J. H. Lamberts

freye

Perspective,

oder

Anweisung,

jeden perspektivischen Aufriß von freyen Stücken und ohne Grundriß zu verfertigen.

Zweyter Theil.

Zürich,
bey Orell, Geßner, Füeßlin und Compagnie. 1774.

Anmerkungen
und
Zusätze.

Anmerkungen

und

Zusätze

zum dritten §.

Die Geschichte der Perspective, die ich in der ersten Auflage überhaupt nicht vorzutragen gesonnen war, würde auch besonders nicht füglich gleich anfangs haben vorgetragen werden können. Sie soll nicht ein blosses Verzeichniß von perspectivischen Schriften und ihrer Verfasser seyn, sondern auf eine nähere Art angeben, wie sie nach und nach bereichert und vollständiger gemacht worden. Eine solche Geschichte setzt aber bey den Lesern bereits die Kenntniß jeder Sätze voraus, weil sie sodann besser einsehen können, wie weit man jedesmal gekommen sey.

Es ist übrigens auch nicht leicht, eine solche Geschichte von der Perspective zu schreiben. Im Jahr 1758., da ich die erste Auflage zu veranstalten anfieng, kam des Herrn *Montucla* Histoire des Mathematiques erst heraus. Sie würde mir, so wie die von Herrn *Saverien* 1756. herausgegebene, mehrere Jahre später bekannt. Indessen sind dieses die einige Werke, wo meines

Wissens an die Geschichte der Perspective gedacht wird. Herr *Montucla* sagt auch ausdrücklich, daß er noch nichts dergleichen gesehen habe, und daher hoffe, seinen Lesern einen Gefallen zu erweisen, daß er, was ihm davon bekannt ist, vorträgt. Der Vortrag von beyden ist sehr kurz, und es bleibt noch viel dabey nachzuholen.

Die erste Frage betrift den ersten Erfinder der Perspective. Hier ist es ganz natürlich, daß man sich umsieht, ob sie den Alten bereits bekannt gewesen. Daran kann man so ziemlich zweifeln. Herr **Lessing** im Laocoon und nachher in seinen antiquarischen Briefen vermeint es aus mehreren Gründen, und Herr **Lippert** in seiner Dactyliothec findet in allem, was in den Zeichnungen der Alten perspectivisch heissen sollte, sehr wenig perspectivisches, das will sagen kaum so viel, als von einem geübten Augenmaasse an sich schon erwartet werden konnte. Herr **Klotz** suchte zwar das Gegentheil zu behaupten, räumt aber indessen selbst ein, daß die Alten nur eine Art von Militärperspective gebraucht haben; das will also sagen cavalierement dabey verfuhren.

Indessen führen *Saverien* und *Montucla* aus dem *Vitruv*, und zwar aus der Vorrede zum 7ten Buche eine Stelle an, die allerdings einige Erwägung verdient. Ich werde sie von Wort zu Wort hersetzen, weil sie vorerst dechiffrirt werden muß, ehe man sich auf eine Uebersetzung verlassen kann. Es ist folgende: Nam-

que primum Agatarchus Athenis, Æſchylo docente tragœdiam ſcenam fecit, & de ea Commentarium reliquit. Ex eo moniti Democritus & Anaxagoras de eadem re ſcripſerunt, quemadmodum oporteat ad aciem oculorum radiorumque extenſionem, certo loco centro conſtituto, ad lineas ratione naturali reſpondere: Uti de incerta re certæ imagines ædificiorum in ſcenarum picturis redderent ſpeciem, & quæ in directis planisque frontibus ſint figuratæ, alia abſcedentia alia prominentia videantur.

Der Anfang dieſer Stelle iſt bloß hiſtoriſch und leicht zu erklären. Die älteſten Umzierungen der Schaubühne waren grünende Zweige, Gebüſche, Hütten von Laubwerke ꝛc. Dieſe lieſſen nun bey Schäferſpielen ſehr natürlich; bey Trauerſpielen hingegen ſtellten ſie freylich ſelten den Ort der Handlung vor. Aeſchylus merkte dieſes, und da es ſich nicht wohl thun lieſſe ſtatt der Zweige, Gebäude, Palläſte ꝛc. auf der Schaubühne zu erbauen, ſo gab er, um der Vorſtellung ſeiner Trauerſpiele ein angemeſſeners Anſehen zu verſchaffen, dem Maler Agatarchus den Anſchlag, ob er nicht Gebäude dergeſtalt malen könnte, daß wenn ſie an die Stelle der Gebüſche geſetzt würden, ſie eben ſo lieſſen, als wenn es wirkliche Gebäude wären. Agatarchus führte den Anſchlag, wenigſtens nach dem Urtheile der damaligen

ligen Zeiten glücklich aus. Von da an blieben die Gebüsche den satyrischen Schauspielen eigen, und man fieng auch an, auf Verzierungen bürgerlicher Schauspiele zu denken, die nicht in Palkästen, sondern in gemeinen Gebäuden, Zimmern zur Bewirthung ꝛc. bestuhnden. Um endlich auch mehrere Abänderungen zugleich zu erhalten, wurden die Zeichnungen auf drey in Form eines Prisma zusammengefügten aufrechtstehenden Flächen gemacht, so daß man durch blosses Umdrehen eine beliebige Seite herfürwärts kehren, und damit die Verzierung des Schauplatzes nach Erforderniß abändern konnte. Dieses waren die Scenæ versatiles in Gegensatz der ductilium, die aus- und einwärts geschoben werden konnten.

Dieses ist also ein hinlänglicher Commentarius über die erste Helfte der aus dem Vitruv angeführten Stelle, so fern sie das historische betrift. Die Schwürigkeit fängt bey dem quemadmodum an und geht bis zum Ende. Vitruv spricht darinn von Zeichnungen, die freylich um recht natürlich in das Auge zu fallen, genau perspectivisch seyn müssen. Indessen gebraucht er, so viel ich sehe, keine perspectivische Kunstwörter. Denn das certo loco centro constituto ad lineas ratione naturali respondere kann, wenn man will, perspectivisch ausgelegt werden, man kann es aber wohl auch anders auslegen, zumal wenn man weiter nichts als diese Stelle aus dem Vitruv vor sich hat. Die Frage ist

immer,

immer, in der Uebersetzung nicht mehr und auch nicht weniger zu sagen, als *Vitruv* hat sagen wollen oder können. *Montucla* und *Saverien* schliessen, daß in der That hier von perspectivischen Zeichnungen die Rede ist. Selbst *Perraut* übersetzt: Representer fort bien les edifices dans les perspectives que l'on fait aux decorations des Theatres, &c. Ein älterer Uebersetzer, *Iean Martin* 1618. sagt in eben der Stelle: Que Democrite & Anaxagore se trouvans stimulés de suivre cette route ecrivirent en même style la pratique de perspective &c. Dieses hiesse nun freylich dem *Vitruv* Begriffe leihen, die er vielleicht gar nicht hatte. Ich habe mir daher einige Mühe gegeben, die erst angeführte Stelle so unbestimmt zu übersetzen, als es der Grundtext ist, ohne jedoch allzusehr bey dem Buchstaben zu bleiben. Sie lautet folgender Maassen:
„ Zu Athen war **Agatarchus** der erste, wel-
„ cher auf Angeben des **Aeschylus** dem Schau-
„ platze eine dem Trauerspiel gemässe Verzierung
„ gegeben, und eine Beschreibung davon hinter-
„ lassen hat. Dieses munterte den *Democritus*
„ und *Anaxagoras* auf, ebenfalls darüber zu
„ schreiben, wie nämlich die Zeichnung dem Se-
„ hen und der Ausbreitung der Sehestralen und
„ mittelst eines zum Mittelpunct gewählten Orts,
„ auch den Linien auf eine ganz natürlich fallende
„ Art, entsprechen soll, und wie in einer noch

„ wenig durchforschten Sache dennoch bestimmte
„ Bilder auf den Schildereyen der Schaubühne
„ das Ansehen wirklicher Gebäude haben können,
„ und bey den auf ebenen gerade gegen das Aug
„ gekehrten Flächen entworfenen Zeichnungen, ei-
„ niges sich in die Ferne ziehen, anderes vorwärts
„ hervorstechend erscheine. „

Ich finde im *Vitruv*, und zwar im 2. Cap. des I. Buches eine andere Stelle, die einiges Licht geben kann. Er erklärt daselbst die Jchnographie (den Grundriß) sodann die Orthographie (den Profil oder Standriß) und endlich die Scenographie (welches wohl nicht was anders als wenigstens eine Art perspectivischen Aufrisses seyn kann. Er sagt: Scenographia est frontis & laterum abscedentium adumbratio ad circinique centrum omnium linearum responsus. Hier wird nun allerdings von Linien gesprochen, die sich sämtlich auf einen gemeinsamen Mittelpunkt beziehen. Es heißt: Lineæ respondent ad centrum; in obiger Stelle: Imagines (ædificiorum) respondent ad lineas certo loco centro constituto. Es möchte wohl von einerley Art von Linien und Mittelpuncten die Rede seyn. In beyden Fällen ist von Zeichnungen die Rede, die, wenn sie genau seyn sollen, perspectivisch seyn müssen. Dann ist das Centrum der Augenpunct, gegen welchen allerdings die lineæ laterum abscedentium hin laufen müssen,

wenn

wenn sie als sich in die Ferne ziehend erscheinen sollen. Dieses fordert freylich eine genauere Theorie von der Richtung der Lichtstralen. Es hat aber auch *Anaxagoras* eine solche Theorie vorgenommen, und sie in seiner Actinographie beschrieben. Und damit scheint es doch, Agatarchus und die folgenden Theatermaler der Griechen haben nicht so ganz ohne theoretische Kenntniß der Perspective gezeichnet.

So viel ist indessen richtig, daß Agatarchus den ersten Grund zu einer Theorie der Optic gelegt hat. Man kann aber nicht sagen, daß er es darinn sehr weit sollte gebracht haben. Er lebte zu einer Zeit, wo *Thales* den gleichschenklichten Triangel (vermuthlich die 5te Prop. I. Elem. Euclid) und Pythagoras den nach ihm genannten pythagorischen Satz erfunden, das will sagen, wo selbst die Geometrie nach bey den ersten Sätzen zurücke blieb. Die wahre methodische Farbengebung wird dem später lebenden *Apollodorus*, und noch mehr dessen Schüler *Zeuxis* zugeschrieben. Und so scheint Agatarchus auch hierinn zurücke geblieben zu seyn.

Euclid lebte ungefähr 200. Jahre nachher. Seine Optic und Catoptric geben uns an, was man damals in diesen Wissenschaften wüßte. Man glaubt zwar diese Werke seyen eines *Euclids* unwürdig, und daher untergeschoben, weil die Beweise sehr schlecht vorgetragen sind. Dieser

Grund

Grund allein scheint mir indessen nicht hinreichend, weil *Euclid* noch lange nicht der einige ist, der in der Geometrie sehr scharf, richtig und ordentlich, in physischen Dingen hingegen sehr mittelmässig Schlüsse macht. Dem sey wie ihm wolle, so ist die Euclidische Optic immer ein Beweis, daß man es einige Jahrhundert nach des Agatarchus Zeiten in den optischen Wissenschaften noch nicht sehr weit gebracht hat. Dessen unerachtet enthält *Euclids* Optic gerade solche Sätze, die, so wie sie sind, als Sätze der Perspective angesehen werden können. So z. Ex. um zu beweisen, daß auf einer unterhalb dem Auge liegenden Ebene die entferntern Puncte höher scheinen, setzt *Euclid*, das Aug sey in B, die Ebene K Γ, und auf dieser die Puncte E, Z, Δ, Γ. In E richtet er die Perpendiculär E H auf, welche die Lichtstralen B Γ, B Δ, B Z in H, Λ M durchschneidet, so daß Γ in H, Δ in Λ, Z in M, demnach jeder entferntere Punct höher gesehen wird. Hier stellt E H die Tafel vor, und in dem Beweise wird nothwendig voraus gesetzt, daß die Puncte Γ, Δ, Z, E eben so gesehen werden, als wenn sie auf der Tafel in H, Λ, M, E wären. Indessen thut *Euclid* einer solchen Tafel nicht Erwähnung, und insofern ist seine 10te Prop. eigentlich nur optisch, nicht aber perspectivisch vorgetragen. Eben dieses gilt auch von der 6ten und 11ten und einigen andern Propositionen. Es

Fig. 33.

kann

kann gar wohl seyn, daß *Euclid* die Anwendung den Malern überlassen und sich an dem bloß optischen begnügt hat. So viel ist ganz richtig, daß er die Sätze, worauf die Perspective sich unmittelbar gründet, angiebt. Es sind aber freylich nur die allerersten Sätze, die von dem was ich §. 30. eine perspectivische Geometrie genennt habe, noch sehr weit entfernt sind.

Es scheint übrigens, nach dem was *Vitruv* sagt, daß die Perspective von den Alten höchstens oder fürnehmlich nur bey den Verzierungen der Schaubühne, und bey Zeichnungen von Gebäuden gebraucht worden. *Vitruv* dehnt auch seine Scenographie, in der davon gegebenen Erklärung nicht weiter aus. In historischen Gemählden haben sie gewöhnlich die Personen in einer Linie neben einander gestellt, und wenn auch einige hinter den andern stühnden, so findet sich dabey keine perspectivische Verkleinerung, sondern die hinterhalb stehenden Personen würden nach der erst angeführten 10ten Proposition des *Euclides* etwas höher gezeichnet, ohne daß sie deswegen entfernter schienen. Wenn die Entfernungen sehr groß waren, so rückten sie alles höher hinauf, und höchstens mit einer nach dem Augenmaasse geschätzten Verkleinerung. Darüber ist sichs um so viel weniger zu verwundern, da nach heut zu Tage die Perspective gewöhnlich nur bey Prospecten, bey den Landschaften aber wenig oder gar nicht gebraucht wird. Man sieht es aber

auch

auch den Landschaften nur allzuleicht an, daß dabey nicht Zirkel und Lineal, sondern nur die Schätzung nach dem Augenmaasse gebraucht worden.

Wenn man nun aber auch weiß oder zugiebt, daß die Alten etwas von der Perspective wußten, so hat man damit noch keinen Begriff davon. Diese Wissenschaft mußte in den neuern Zeiten ganz von neuem erfunden werden. Indessen ist es billig, den Ptolemäus nicht zu übergehen. Von diesem berühmten Astronome, haben wir die stereographische Entwerfung der Kugelfläche, die im eigentlichsten Verstande perspectivisch ist. Er bewiese dabey den Satz, daß wenn das Aug in einem Punct der Kugelfläche ist, alle (nicht durch das Aug gehende) Circul der Sphäre, wenn sie auf eine den gegen das Aug gehenden Diameter senkrecht schneidende Ebene entworfen werden, darauf ebenfalls Circul sind. Es scheint aber nicht daß *Ptolemæus* daran gedacht habe, ähnliche Sätze für die Entwerfung anderer Gegenstände oder besonders zum Behufe der Malerkunst zu finden. Er dachte eigentlich nur an die Entwerfung von Landcharten und Planisphärien, und hierinn hat er seine Absicht so ziemlich erreicht, zumal da seine stereographische Entwerfungsart ungemein viele sehr schöne Eigenschaften hat.

Von da an können wir bis auf die Zeit der Erneuerung der Wissenschaften einen Sprung thun. Die Araber haben allerdings an der Optic gearbeitet,

beitet, an die Perspective aber scheinen sie wenig gedacht zu haben. Die Malerkunst lebte später wieder auf, und zugleich mit derselben die Perspective. *Montucla* und *Saverien* führen aus dem *Ignario Dante* einen gewissen *Pietro del Borgo san Stephano* an, welcher den Anfang gemacht haben soll. Sein Werk ist ungedruckt geblieben, *Baltasar Peruzzi* soll es genutzt haben. Dieser starb 1536. von *Ignazio Dante* finde ich im Iselinschen Lexicon seinen commentario alle, regole della perspettiva di *Iac. Barozzi* angemerkt. Dante starb 1586. Alles dieses ist nun viel zu neu. Nach *Montucla* soll *Pietro del Borgo* ein wenig älter als *Albrecht Dürer* seyn, welcher 1528. gestorben. Ich glaube aber daß der erste, der an die wahre Verfeinerung der Malerkunst und an die Perspective gedacht hat, *Lionardo da Vinci* gewesen. Weder *Montucla* noch *Saverien* thut dessen Erwähnung. Dieses macht aber die Sache nicht aus. Von Lionardo *da Vinci* haben wir ein Werk über die Malerey, welches lange nach seinem Tode herausgekommen. In diesem bezieht er sich sehr ofte auf seinen Tractat von der Perspective, welcher aber nicht im Drucke erschienen ist. Es scheint aber auch nicht, daß *Lionardo* geschrieben, um drucken zu lassen. Er lebte von 1445. bis 1520., folglich gerade zur Zeit, da die Buchdruckerkunst anfieng und allmählig anwuchs. Sein Tractat von der Malerey

lerey ist eine Sammlung von unzähligen Bemerkungen, die er sich nach und nach aufgezeichnet, und seine übrigen Schriften mögen wohl ebenfalls nicht anders ausgesehen haben, so daß sie gleichsam nur Rubriquen sind, unter welche er seine Bemerkungen so wie sie ihm nach und nach vorkamen, eingetragen hat. Wenn er demnach in dem einen Tractate den andern anführte, so laßt sich daraus nicht schliessen, daß er einen nach dem andern geschrieben, weil er, so wie es die Sache mit sich brachte, bald in dem einen bald in dem andern seine Bemerkungen aufzeichnete. Folgende Stelle verdient angemerkt zu werden.

„Die Linealperspective bezieht sich auf die „Linien, um das Maaß zu untersuchen, wie „viel die zweyte Sache kleiner sey als die erste, „und die dritte als die andere, und also von „Grad zu Grad bis zu der letzten Weite der „sichtbaren Objecte. Ich habe durch die Erfahrung gefunden, daß wenn das andere Object eben so weit von dem ersten entfernt ist, „als das erste vom Auge absteht, gleichwol das „andere um die Helfte kleiner als das erste seyn „wird, ob sie schon einerley Grösse unter sich „haben. Und wenn das dritte Object in gleicher „Weite von dem andern entfernter ist, wird es „um $\frac{2}{3}$ kleiner seyn, und also von Grad zu „Grad durch gleichen Abstand allezeit eine proportionirte Verminderung statt haben ꝛc.„ Diese Bemerkung kömmt in gleichem Werke noch an einem

einem Orte vor. Die Regel ist ganz richtig, und läßt sich geometrisch beweisen. Man reicht auch, um aufrechtstehenden Objecten eine ihrem Abstande proportionirte Höhe zu geben, ganz wohl damit aus. Denn wächst die Entfernung der Objecte vom Auge wie die Zahlen 1. 2. 3. 4. ꝛc. so ist ihre Grösse auf der Tafel in Verhältniß von $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}$ ꝛc. Dieses folgt aus §. 160. nothwendig: Es ist aber hiebey merkwürdig, daß *Lionardo* sagt, er habe diese Regel **durch die Erfahrung** gefunden. Er wußte sie also noch aus keiner Theorie, wiewohl er nachgehends darüber mag nachgedacht haben. Er fordert in eben dem Tractat „daß die Ausübung auf den Grund „ einer guten Theorie gebaut seyn müsse, wozu „ die Perspective die Thür und der Wegweiser ist.„

Man kann nicht angeben, wenn *Lionardo* die erstbemeldte Erfahrung angestellt, und dann noch weiter darüber nachgedacht hat. Ich sehe sie aber immer für älter an, als was vorhin von *Pietro del Borgo* erwähnt worden. Die Nacheiferung, die damals unter den Malern war, trug allem Ansehen nach viel zu der schnellen Ausbreitung der perspectivischen Theorie bey. In Deutschland blieb **Albrecht Dürer** im geringsten nicht zurücke. Er gab sein Werk 1525. drey Jahr vor seinem Tode heraus. Die Theorie hat er nur durch das Beyspiel von einem mittelst des vorgelegten Grund und Standrisses perspectivisch gezeichneten Würfel erläutert, und zugleich gezeigt,

wie der Schatten so wohl nach seiner Strecke als nach seiner Länge gezeichnet werden müsse. Dieses war für jeden der Meßkunst kundigen schon hinreichend. Er zeigte indessen noch, wie man vermittelst besonders dazu verfertigten Maschinen, die in der Natur vorhandene Gegenstände nachzeichnen könne. *Lionardo da Vinci* hatte bereits auch gläserne Tafeln gebraucht. **Dürer** nimmt statt derselben eine durch Fäden in kleine Vierecke getheilte Rahme, und zeichnet auf einem ähnlich eingetheilten Papier nach, was er durch jedes Viereck der Rahme von dem Gegenstande sieht. In dem Augenpunct mahlt er ein Auge, weil er, wie *Lionardo* setzt, daß der Augenpunct die Stelle des Auges vertrette. Ein mit viereckichten Steinen perspectivisch gezeichnetes Pflaster führt ihn sehr natürlich darauf, wie aus jedem Grundriß ein perspectivischer Aufriß leicht gezeichnet werden könne. Sein Werk: **Unterweisung der Messung mit dem Zirkel und Richtscheit**, kam 1538. nach seinem Tode, so wie er es selbst noch vermehrt hatte, zum zweyten mal heraus. Es ist sehr natürlich, daß man das Jahr der ersten Auflage 1525. nicht als die Epoche von seiner perspectivischen Erkenntniß ansehe. Eine Menge von perspectivischen Zeichnungen, so man von ihm hat, giebt zu erkennen, daß er schon früher darauf verfiel.

Im Jahr 1530. kam unter ganz ähnlichem Titel zu Simmern und nachgehends 1546. zu

Frankfurt ein ausführliches Werk von der Perspective heraus. Auf dem Titel steht: Darinn man diese Kunst leichter dann aus etlichen hievorgetruckten Büchern begreifen und lernen mag. Der Verfasser hat sich nicht genennt, sondern das Mspt. dem Simmerschen Secretario Rodler, zugeschickt, um es durch den Druck bekannt zu machen, Rodler schrieb die Vorrede dazu, erwähnt aber nur des Dürerschen Werkes, und sagt, daß es weniger verständlich sey, und daher eine deutlichere Erläuterung nicht unnütze seyn werde. Ich finde in der That mehrere ausführlichere Beyspiele darinn, aber weder Dürers Methode noch seine geometrische Genauigkeit. Ein in Vierecke getheiltes Pflaster dient darinn ein für allemal, die Distanzen und Verkürzungen zu bestimmen. Dieses geht gut so lange das Pflaster ein gleichseitiges Quadrat ist. Wenn es aber mehr in die Ferne hinaus verlängert werden solle, so weiß sich der Verfasser nicht mehr fortzuhelfen, sondern nimmt es zu guten Treuen. Es kam ihm nicht in Sinn, entweder das ganze Quadrat zu vergrössern, oder die Diagonallinien bis sie in der Ferne zusammenlaufen, zu verlängern, oder sich durch andere ganz leicht zugedenkende Mittel aus der Sache zu ziehen. Man sieht auch in einigen seiner Zeichnungen den Absprung in der Verschmälerung der Pflastersteine der nach seiner Art zu verfahren nicht wohl vermieden werden konnte. Wenn er, nebst den

Gebäuden, Aussichten in die Ferne zeichnet, so vergißt er, daß diese weder einen andern Augenpunct noch einen andern Horizont haben können, als der zu den Gebäuden angenommene. Daher kommt es, daß ihm bey Zeichnung einer Brücke, das Wasser Bergan läuft, weil der Augenpunct, so zur Zeichnung der Brücke gebraucht worden, tief unter dem Wasser ist, und die ganze Zeichnung wenigstens drey oder vier Augenpuncten hat. Ein Fehler, den schon *Lionardo da Vinci* den Malern seiner Zeit vorgeworfen, und sehr davor gewarnt hat.

Was nun nach Albrecht Dürer in der Perspective geschehen, kömmt schlechterdings auf die Abkürzung der Arbeit, auf Erfindung hiezu dienlicher Instrumente, auf geschmeidige Regeln, allgemeine Gesetze der perspectivischen Aufrisse an. Es ist aber seit Dürers Zeiten eine solche Anzahl, von Anweisung zu perspectivischen Zeichnungen zum Vorschein gekommen, daß man, ohne sie alle vor sich zu haben, nicht leicht feste setzen kann, wer jedesmal der erste Erfinder gewesen. *Pietro del Borgo*, *Jacob Barozzi*, *Ignario Dante*, *Daniel Barbaro* scheinen nach dem, was *Montucla* von ihnen sagt, nicht weiter als Albrecht Dürer gekommen zu seyn. Des letztern Werk kam Ao. 1569. heraus.

Die Erfindung des sogenannten Distanzpuncts und seines Gebrauchs bey Eintheilung der in den Augenpunct laufenden Linien (§. 80. 137.)

137.) wird von *Saverien* und *Montucla* dem *Balthasar Peruzzi* zugeschrieben. *Montucla* sagt, es habe *Ignazio Dante* in seinem Commentario die Beweise davon gegeben. Ich finde es auch in einer 1611. zu Rom herausgekommenen Auflage: Le due Regole della Prospettiva prattica di M. Jacomo Barozzi da Vignola, con i Commentari del R. P. M. Egnazio Dante dell ordine dé Predicatori, Matematico dello Studio di Bologna.

Des *Peruzzi* Lehrsatz war an sich sehr leicht. Es kam schlechterdings auf die Bemerkung an, daß wenn ein mit Quaderstücken besetztes Pflaster perspectivisch gezeichnet wird, die durch jede Steine gezogenen Diagonalen in einem Punct der Horizontallinie zusammenlaufen, und eben daher auch dienen können, die in den Augenpunct laufenden Linien einzutheilen.

Guido Ubaldus e Marchionibus Montis, welchen *Saverien* und *Montucla* unter dem Namen *Guido Ubaldi* anführen, gieng weiter, indem er genau erwiese, daß jede mit der Tafel nicht gleich laufende Parallellinien in dem perspectivischen Aufrisse in einen Punct des Horinzontes zusammenlaufen (§. 18) Sein Werk kam 1600. heraus, unter dem Titel: *Guidi Vbaldi e Marchionibus Montis Perspectivæ Libri VI. Pisauri apud Hieronymum Concordiam.* Sein Werk ist ganz geometrisch, ohne Anwendung

auf ausführliche Beyspiele von Architectur-Stücken, Landschaften ꝛc. Im sechsten Buche nimmt er, so wie es bereits auch *J. Dante* gethan hatte, die Theorie von perspectivischer Verzierung des Theaters vor.

Saverien sagt, man habe lange Zeit des *Ubaldi* Werk für so vollkommen angesehen, daß man sich nicht beyfallen ließ, weiter zu gehn. Die Anzahl perspectivischer Schriften wurde von 1600. an, merklich grösser. Von den ältern finde ich noch Lenkers 1571. zu Nürnberg herausgekommene Perspective. Lenker bemüht sich alle nicht zur Zeichnung selbst gehörige Linien wegzulassen. Dazu bedient er sich einiger Zirkel, Winkelhaken und Faden, und braucht sie so, daß zwar bemeldte Linien wegbleiben, die Arbeit selbst aber nicht kürzer wird.

In Ansehung der ältesten Schriftsteller, so in den neuern Zeiten von der Perspective geschrieben, finde ich noch einige in der Perspective pratique, so von einem Parisischen Jesuiten 1642. zu Paris herausgekommen, angezeichnet. Der ungenannte R. P. e. S. J. welcher nach *Nicerons* Aussage *Du Breuil* heißt, sagt in der Vorrede, er wolle, um keines gelehrten Diebstahles beschuldigt zu werden, alle Schriften nennen, die er zu Rathe gezogen. Der erste und älteste sey *Georgius Reich*, ein Deutscher im 10ten Buch seiner Werke. Nach ihm folge *Viator*, ein Domherr zu Toul, welcher viele gute Zeichnungen, aber

wenige

wenige Anleitung und Regeln gegeben. Nach diesem Albrecht Dürer, ein vortreflicher Mann, der im vierten Buche seiner Messung einige Regeln und Gründe hinterlassen. Die übrigen seyen *Jean Cousin*, *Daniel Barbaro*, *Vignole*, *Serlio*, *du Cerceau*, *Sirigaty*, *Salomon de Caus*, *Marolois*, *Vredemen*, *Vriesse*, (eigentlich *Vredemann Frisius*) *Guidus Vbaldus*, *Pietra*, *Acolty*, *de Vaulezard*, *Desargues*, *Niceron*. Dieses sind aber freylich noch lange nicht alle, die vor 1692. die Perspective abgehandelt haben. Des *Du Breuil* Werk ist 1710. von *Rembold* deutsch übersetzt herausgekommen.

Der *P. Niceron* führt in seinem Thaumaturgus opticus Tom. I. p. III einige Titel von perspectivischen Schriften an, aus denen erhellen soll, daß verschiedene seiner Zeit (1646.) als neuangegebene Kunstgriffe nicht so ganz neu sind. Zu diesem Ende beruft er sich auf des *J. Dante* Commentaris, auf des *Pietro Accolti* Inganno degli occhi, so 1625. zu Florenz herausgekommen, auf des *Aleaume* nachgelassene 1628. gedruckte Introduction alla perspective &c. Ferner auf des *Migon* Perspective speculative & pratique, ou sont demontrés les Fondemens de cet art & de tout ce qui a eté enseigné jusqu'à present. Ensemble la maniere universelle de pratiquer non seulement sans plan geo,

metral & sans tiers point dedans ni dehors le champ du tableau, mais encore par le moyen de la ligne communement appellée horizontale, de l'invention du feu Sieur *Aleaume* &c. 1643. Ferner auf des *de Vaulezard*: Abregé ou racourci de la perspective par l'imitation. 1631. Ferner auf des *Desargues* Methode universelle, de mettre en perspective les objets donnés réellement ou en devis, avec leurs proportions, mesures, eloignemens, sans employer aucum point qui soit hors du champ de l'ouvrage. Endlich auf vorerwähnte Perspective pratique des *P. du Breuil*. So viel diese Ueberschriften versprechen, so wenig hält der *P. Niceron* darauf. Er macht auch keinen sonderlichen Gebrauch davon, sondern führt alles auf einen an sich sehr klaren Satz zurücke. Man setze, in der 6ten Figur solle auf A P der Punkt B bestimmt werden, so daß A B C D ein Quadrat vorstelle. Reicht nun die Tafel nicht bis in den Distanzpunct N, so kann man einen dem Augenpunct P nähern Punct M nehmen, und da man

Fig. 6.

$$PN : PM = AD : AQ$$

hat, so kann A Q leicht gefunden, und M Q gezogen werden, wodurch der Punct B eben so gut bestimmt wird, als wenn man P M bis in N verlängert, und N D gezogen hätte. Es lassen sich ohne Mühe noch viele andere Methoden

geben.

gedenken, die Verlängerung der Linien ausserhalb der Tafel zu ersparen. Es sind aber allemal Umwege, und eben daher nur da zu gebrauchen, wo sie schlechterdings nöthig sind.

Im Jahr 1615. gab **Lucas Brunnen** *de Monte Sanct. Annæ* eine practische Perspective heraus. Er beschreibt darinn ein Instrument, welches mit einem von **Albrecht Dürer** herausgegebenen viele Aehnlichkeit hat. Seine Beyspiele sind meistens grosse lateinische Buchstaben, und ein anamorphotisch gezeichneter Todtenkopf.

Von A. 1622. haben wir: Institutio artis perspectivæ auctore *Henrico Hondio* Der Text, den ich vor mir habe, ist französisch und erklärt die beygefügten Figuren der Ordnung nach. Diese sind meistens architectonisch. Doch kömmt auch eine Landschaft, ein Lustgarten, eine Presse, Stühle ꝛc. darunter vor. Die Auswahl und der Geschmack an den Auszierungen könnte besser seyn.

Von *Joh. Vredemanni, Frisii*, Perspectiva habe ich nur den zweyten Theil, welcher practisch ist. Der Text auf 2. Bogen erläutert die 23. Kupferblatten, welche durchaus architectonisch und von ziemlich schlechtem Geschmacke sind.

Egnazio Dante führt in der Vorrede seines Commentario einiges von der Geschichte der Perspective an, welches ich von Wort zu Wort hier übersetzen will. Er sagt:

„Daß, so viel man sich Mühe gegeben, nach-

„ zuforschen, man doch kein in die Perspective
„ einschlagendes Buch oder Schrift von den Al-
„ ten habe vorfinden können, so sehr sie auch,
„ nach ihren zu Athen von den Griechen und zu
„ Rom von den Lateinern so hochgeschätzten Thea-
„ terverzierungen zu urtheilen, vortreflich in der
„ Kunst müssen geübt gewesen seyn. Aber zu un-
„ sern Zeiten, fährt *Egnazio* fort, ist unter
„ denen, so von dieser Kunst etwas schriftlich
„ hinterlassen haben, *Pietro della Francesca*
„ *dal Borgo san Sepolcro*, der erste gewesen,
„ der nach einer guten Lehrart und Ordnung da-
„ von geschrieben, und von dem wir in drey
„ Büchern eine Handschrift mit treflichen Zeich-
„ nungen haben, deren Vorzüge und Schätzbar-
„ keit man bey *Daniel Barbaro* nachsehen kann,
„ da dieser einen grossen Theil davon in sein Werk
„ von der Perspective übergetragen. Die gemei-
„ nen Regeln dieser Kunst hat *Sebastian Ser-*
„ *lio*, so wie er sie von *Balthasar* von *Siena*
„ erlernt, ebenfalls beschrieben. Weitläuftiger
„ haben sie die beyden Franzosen *Jac. Andr.*
„ *du Cerceau* und *Jean Cousin* vorgetragen.
„ *Pietro Cataneo* hat im Vortrage dem *Pietro*
„ *dal Borgo* gefolgt. Wir haben ferner eben
„ diese gemeine Regeln kürzer beschrieben von
„ *Leonbattista Alberti*, *Lionardo da Vinci*,
„ Albert Dürer, *Giouacchino Fortio*, *Joh.*
„ *Lenker*, *Wenceslaus Jannizer*, einem Nürn-
„ berger, welcher die regulären Körper und an-
„ dere

„ dere zusammengesetzte, so wie es *Pietro del* „ *Borgo* gethan, perspectivisch aufgerissen, un„ geachtet sie nachgehends *F. Luca* unter seinem „ Namen herausgegeben. Ueberdieß haben wir „ ein ander Buch von der Perspective, betitelt „ *Viator* (das will also sagen von *Viator*) „ welches mehr Figuren als Worte enthält. Auch „ beweist *Commandino* geometrisch, wie eine „ Sache, in allen Fällen, perspectivisch gezeich„ net aussehe. „

Egnazio urtheilt nachher, daß von allen diesen Schriften keine so vorzügliche Regeln enthalte, als die zwo die er in seinem Commentario zu erläutern, vorgenommen. Die erste dieser Regeln ist, daß alle parallele Linie in der perspectivischen Zeichnung in irgend einen Punct des Horizonts zusammenlaufen (§. 18.). Die andere betrift schlechthin den Gebrauch der Distanzpunkte, die nämlich 45. Grade vom Augenpunct entfernt sind. (80. 137.) Bey dem Gebrauche legt *Egnazio* immer den Grundriß vor, und insofern finden sich seine zwo Regeln und ihre Anwendung in allen oder den meisten Anweisungen zur Perspective.

Die Maniere universelle de Mr. *Desargues* pour pratiquer la perspective par petit pied comme le geometral, par *A. Bosse*. graveur en Taille douce kam zu Paris Ao. 1648. heraus, mit vielen und saubern Kupferstichen, die in der Ao. 1686. zu Amster-

dam

dam gedruckten Holländischen Uebersetzung nicht so schön sind. Der Ausdruck par petit pied will nichts anders sagen, als daß die Grundlinie im perspectivischen Aufrisse mit dem Grundriß nach einerley Maaßstabe und Grösse bestimmt wird, oder beyde aneinander können gelegt werden. *Desargues* giebt auch einige wie wohl nicht nach Zahl und Maaß bestimmte Regeln zur Luft Perspective. Hierinn mag er nach Bossens Aussage in Frankreich der erste gewesen seyn. In Italien hingegen hatte *Lionardo da Vinci* längst schon davon gehandelt. *Bosse* macht überhaupt den *Desargues* zu viel zu seinem Helden.

Zu Antwerpen kamen Ao. 1613. *Francisci Aguilonii e S. J.* opticorum libri sex heraus, worinn zuletzt die ptolemæische Entwerfung der Kugelfläche und die Gründe der Linearperspective vorkommen. Sie enthalten eben so wie des *P. Lami* Traité de Perspective, so Ao. 1701. zu Paris herausgekommen, nichts besonders, nur daß letzterer auch die Luft- und Farben-Perspective in etwas berührt.

Deschales wird von *Montucla* wegen der Nettigkeit gerühmt. *Wolf* rühmt überdieß noch den *Andr. Alberti*, und besonders des *s'Gravesande* Ao. 1711. herausgekommen Essai de Perspective, wo der Gebrauch des Grundrisses bey perspectivischen Aufrissen auf sehr viele und meistens neue und leichte Arten gezeigt wird. Des *Andrea Pozzo* Werk, so wie des Schübler,

hat

hat wegen der vielen saubern architectonischen Zeichnungen für Maler und Baumeister immer viel vorzügliches. *Taylor* handelt die Theorie sehr allgemein ab, weil er die Tafel gleich anfangs als schiefliegend annimmt. Ueber dieses hat er meistens neue und überflüssig viele Benennungen, die ihm zwar mehrere Lehrsätze geben, dabey aber die Theorie ohne Nothwendigkeit weitläuftiger machen. Auch sucht sein französischer Uebersetzer in der Vorrede die leichtern und gewöhnlichern Fälle besonders heraus, und fügt am Ende noch den ersten Theil aus *Murdochs* Buch: Nevvtoni genesis curvarum per umbras, seu Perspectivæ universalis elementa &c. bey.

In allen bisher angeführten Schriften habe ich von der Eintheilung der Horizontallinie in Grade (§. 21. seqq.) nichts erwähnt gefunden, so leicht es auch schon dem *Ubaldo di Monte* gewesen wäre, darauf zu verfallen. Indessen finde ich nun dennoch, daß ich nicht der erste diesen Einfall gehabt habe. *La Caille* trägt ihn in seinen Leçons d'optique, in der zweyten Auflage von Ao. 1756. vor, aus welcher die Ao. 1766. zu Wien veranstaltete lateinische Uebersetzung gemacht worden. Da ich erst Ao. 1758. im Sommer auf die Bemerkung verfallen, die ich (§ 21.) vortrage, so trette ich dem Hrn. *La Caille* das Recht des ersten Erfinders, worauf ich übrigens keinen Anspruch gemacht habe, gern ab. Wenn

es

es zur genauen Abrechnung kommen sollte, so glaube ich einige Schritte weiter gegangen zu seyn, da ich diesen Weg bis zur Anwendung mit dem Proportionalcircul verlängert, und überdieß noch bey Auflösung der umgekehrten Aufgaben der Perspective, mich um den Rückweg umgesehen habe. *La Caille* bringt übrigens auch noch trigonometrische und algebraische Formeln an, worinn ihm aber hinwiederum besonders Herr Prof. *Kæstner* zuvorgekommen, dessen Einladungs-Schrift: Perspectivæ & Projectionum theoria generalis analytica bereits Ao. 1752. heraus ist. Im nächst darauf folgenden Jahre gab Herr Prof. Meister zu Göttingen eine Inaugural-Disputation heraus, unter dem Titel: Instrumentum scenographicum; cujus ope datis objecti ichnographia & orthographia, invenire scenographiam citra omnem punctorum, linearum intersectionum, circini, numerorum perspectivæ adeo usum, facili licet methodo exponit *A. L. F. Meister*. Diese Schrift ist meines Wissens die einige in ihrer Art, und hat mit Albrecht Dürers und anderer Maschinen, welche Herr Meister der Länge nach vorzählt, nichts gemein. Sie gründet sich auf des *Sirogatti* Art, vermittelst des vorgelegten Grund und Standrisses jede Puncte in den perspectivischen Riß einzutragen, mit dem Unterschied, daß statt der blinden Linien, die Sirogatti zu ziehen vorschreibt,

Herr

Herr Meister zwey Lineale und zween Winkelhacken gebraucht.

Noch mehrere hieher gehörigen Schriften findet man in der Bibliotheque de Peinturè de Sculpture & de gravure par M. de Murr im zweyten Bande auf 8. Octavseiten angeführt. Das älteste unter denen, wobey die Jahrszahlen angemerkt sind, ist des Bernardo Zenale da Trevigi Trattato di prospettiva von Ao. 1524.

Zum zehnten §.

In dem dritten und den folgenden §. §., so wie überhaupt in jeden Anweisungen zur Perspective, kömmt nur von einem Auge die Rede vor, und wenn man noch genauer gehen will, so muß man nicht nur setzen, der Zuschauer perspectivischer Aufrisse gebrauche nur ein Aug, sondern dieses Aug muß auch eine so gut als unendlich kleine Oefnung des Sterns haben. Denn hat diese Oefnung eine bemerkbare Grösse, wie sie dannzumal bey schwachem Lichte einen Durchschnitt von mehr als einer Linie haben kann, so fällt aus jedem Punct des Gegenstandes nicht ein lineärer Lichtstral, sondern eine Kegelförmige Menge von Lichtstralen ins Aug. Man müßte also jeden Punct des Gegenstandes nicht durch einen Punct, sondern durch einen circulären, oder wenn die Stralen schief durch die Tafel gehen, einen einförmigen kleinen Raum vorstellen. Dadurch aber würde das auf der Tafel zu zeichnende Bild sehr undeutlich, und es könnte nie fein ausgemahlt werden. Um dieses zu vermeiden, nimmt man lieber den Augenstern als unendlich klein an, und um so viel mehr setzt man, daß die perspectivischen Zeichnungen nur mit einem Auge müssen betrachtet werden. Denn die aus dem Gegenstand in beyde Augen fallende Stralen, durchschneiden

die

die Tafel an zwey ganz verschiedenen Orten; und so müßten zwey Bilder gemacht werden, die ebenfalls einander verwirren würden.

Das auf der Tafel gezeichnete Bild soll den Gegenstand dergestalt vorstellen, daß man nicht das Bild, sondern den Gegenstand selbst in seiner wahren Entfernung zu sehen glaubt. *Lionardo da Vinci* hat längst schon die Gemählde mit Spiegeln verglichen, und das letzte Ziel, so sich ein Mahler vorsetzen kann, darinn gesetzt, daß sein Gemähld die Entfernung des Gegenstandes eben so in wahrer Grösse vorzeige, wie es der Spiegel thut. Es ist ein Fehler des Spiegels, wenn man das geringste vom Glase sieht, daraus er gemacht ist. Eben so soll man im Gemählde nichts von der Tafel, dem Tuche, den Farbenstrichen, sondern schlechthin nur den Gegenstand in derjenigen Grösse und Entfernung sehen, die bey der Zeichnung zum Grunde gelegt worden.

Dazu wird nun vielerley erfordert. Einmal die genaueste perspectivische Zeichnung. Sodann die dem Gegenstand angemessene Farbengebung, Licht und Schatten. Ferner muß es mit einem Auge gesehen werden. Endlich muß es im rechten Lichte stehen, und so gestellt seyn, daß das Aug sich in dem bey der Zeichnung zum Grunde gelegten Gesichtspunct befinde. Das Aug muß ferner nichts als das Gemählde sehen. Diese letztere Bedingung macht sich aus besondern Gründen nothwendig. Man setze, der gezeichnete Gegen-

stand sey 1000. Fuß entfernt, das Aug aber müsse nur 12. Zoll weit von dem Gemählde entfernt seyn. Das Aug kann sich gewöhnen in die Ferne zu sehen; es kann sich auch bequemen, nähere Gegenstände zu betrachten. Beydes zugleich geht selten oder nie mit gleicher Deutlichkeit an, es kann aber eines unmittelbar nach dem andern geschehen. Ist demnach zur Seite des Gemähldes oder in demselben etwas, wodurch das Aug aus der Fassung gebracht wird, in welcher es, um in die Ferne zu sehen, seyn muß, so wird es das Gemähld als ein verjüngtes 12. Zoll weit entferntes Bild, nicht aber in demselben, wie in einem Spiegel einen 1000. Fuß weit entfernten Gegenstand sehen.

Inzwischen steht dieses dennoch unter angeführten Bedingungen von einem genauen Gemählde zu erwarten. Die Perspective trägt das meiste dazu bey. Denn sie thut ihre Wirkung, wenn auch die Farben sehr mittelmässig aufgetragen sind. Die sogenannte optische Kästen geben hievon einen sehr bekannten Beweis, weil sie den Zeichnungen ein ganz anderes und in die Ferne treibendes Ansehen geben, als wenn man diese am freyen Lichte und zumal mit beyden Augen betrachtet. Diese Wirkung der optischen Kasten habe ich am vollkommensten vermittelst einer kleinen cylindrischen Camera obscura erhalten, deren Zurichtung ich in den Memoires der Königl. Academie zu Berlin Ao. 1768. in der Abhandlung: Sur

la partie photometrique de l'art du peintre, beschrieben. Man sieht darinn nichts als das Bild der Gegenstände; dieses Bild scheint aber nicht auf dem weissen Papier, sondern in der wahren Entfernung und Grösse des Gegenstandes. Das Papier selbst, weil es nicht vollkommen glatt ist, erscheint nicht als Papier, sondern als ein nicht rein geputzter Spiegel. Die Camera ist aber auch so zugerichtet, daß man nur mit einem Auge durch eine neben dem Objectivglase gemachte Oefnung hineinsehen kann, und vor dem Objectivglase ist eine Röhre, welche alles fremde Licht abhält, und macht, daß das Bild nur von den Stralen des Objectes beleuchtet ist. Die Brennweite des Glases muß immer der Entfernung gleich seyn, in welcher man deutlich sieht, demnach von 6., 8., 10 ꝛc. Zollen, je nachdem man besser in der Nähe oder in der Ferne sieht. Auch muß der weise Grund, worauf das Bild erscheint, nicht grösser seyn, als nöthig ist, um auch am Rande herum, die Theile des Bildes deutlich zu sehen, demnach höchstens $\frac{2}{5}$ oder $\frac{1}{3}$ der Brennweite des Glases.

Zum zwölften §.

Die verschiedene Arten, sich bey perspectivischen Aufrissen des Grundrisses zu bedienen, konnten allerdings insofern übergangen werden, als meine Absicht war, den Grundriß entbehrlich zu machen, so daß aus eben den Bestimmungsstücken, die zur Zeichnung des Grund und Standrisses nöthig sind, der perspectivische Aufriß unmittelbar gezeichnet werden kann, ohne daß man nöthig habe, den Grund- und Standriß vorher besonders zu zeichnen. Sind aber diese bereits schon gezeichnet, so können sie allerdings auch bey dem perspectivischen Aufrisse vorgelegt werden.

Fig. 1. Es sey A B C D der Grundriß, so wählt man einen Punct S, über welchem das Aug in O erhoben seyn soll. F R seye die Linie, auf welcher die Tafel F P R zu stehen kömmt. Albrecht Dürer that dieses anfangs von Wort zu Wort. Er richtete auf F R eine gläserne Tafel, auf S einen Stift S O auf, sahe sodann über die Spitze O nach jedem Punct A, und zeichnete auf dem Glase den Punct a, welcher durch die Gesichtslinie O A bestimmt wird. Nachgehends nahm er statt der gläsern Tafel ein Gitter, zeichnete ein ähnliches Gitter auf dem Papier, und in dieses trug er jeden Punct da ein, wo es in dem aufrechtstehenden Gitter gesehen wurde. Man sieht leicht, daß dieses Verfahren auf unzählige Arten

abge-

abgeändert werden kann. Man kann z. E. die Linie F R in kleine Theile eintheilen, und auf derselben einen aufrechtstehenden und gleichfalls eingetheilten Maaßstab hin und her schieben, so daß, wenn der Maaßstab in Q P steht, man sich die Theile auf F Q, Q a bemerkt, und sie auf dem Papier, worauf man zeichnen will, abträgt. Man kann auch in zwey Puncten, z. E. F, f eingetheilte Lineale so an machen, daß sie um die Puncte F, f gedreht werden können, und beyde auf einen beliebigen Punct a zu liegen kommen. Eben solche Lineale macht man auch auf dem Papier an, darauf man zeichnen will; und so kann man von jedem Punct A das Bild a, vermittelst des Triangels F a f abtragen, indem man die Theile auf F a, f a abzählt.

Es war nun aber freylich die Frage, ob man nicht, ohne die Tafel auf F f aufzurichten, das Bild jedes Punkts auf derselben bestimmen könne, es sey, daß die Tafel auf der Ebene gegen S oder gegen M umgelegt werde. Dieses konnte nun wiederum auf sehr vielerley Arten geschehen. Man behalte z. E. den Punct S über welchem das Aug erhoben ist, und die Linie F f, über welches die Tafel stehen sollte, wenn man sie in der That aufrichten wollte. Auf diese Art kann um für jeden Punct C des Grundrisses, die Linie S C gezogen, und damit der Punct q, wo sie die Linie F f schneidet bestimmt werden. Da nun c das Bild des Puncts C ist, so kömmt alles

auf die Bestimmung der Perpendiculärlinie q c an. Diese ist in dem Triangel C S O mit S O parallel, und damit verhält sich C S zu S O, wie C q zu q c, oder es ist

$$CS : SO = Cq : qc$$

Nun kann allerdings der Triangel C O S dergestallt umgelegt werden, daß q c auf die Linie F f von q gegen f, oder von q gegen F zu liegen komme, und die Linie O S mit F f ebenfalls parallel werde, wenn auch schon die Winkel C q c, C S O schiefe werden.

Fig. 34. Diesem nach seye C E A F der Grundriß, die Tafel solle auf D ϵ, das Aug in der Höhe S O über dem Punct S stehen. S O wird mit D ϵ parallel gezogen, und man kann zwey Lineale brauchen, die sich um S, O herumdrehen. Endlich kann auch ein eingetheilter Winkelhacken auf der Linie D ϵ nach Erfordern hin und her geschoben werden. Man dreht nämlich beyde Lineale auf einen beliebigen Punct C des Grundrisses, und schiebt die Ecke vom Winkelhacken an den Durchschnittspunct q. So viel Theile auf q γ sind, zählt man von q in c, so ist c das Bild des Puncts C. Eben so findet man auch $\gamma a = \gamma \alpha$, für das Bild a des Puncts A. Solle nun ein über dem Punct A erhöhter Punct gezeichnet werden, so trägt man dessen Höhe aus A in B, so daß A B mit D ϵ parallel seye. Man dreht das eine Lineal auf S A, das andere auf O B, und

und schiebt den Winkelhacken an g, damit man von g in b so viele Theile aufwärts zählen könne, als von g in C gezählt werden, so ist b das Bild des über A erhöhten Puncts.

Bey dieser Art zu verfahren ist also S P der Abstand des Auges von der Tafel, S O die Höhe des Auges über der Grundfläche. Wir wollen es nun in der 35ten Figur umkehren, so daß daselbst O S die Höhe des Auges, O P dessen Entfernung von der Tafel ist, und h B die Linie auf dem Grundrisse C E A F vorstellt, auf welcher die Tafel steht. In O, S sind wie vorhin bewegliche Lineale, die sich um diese Puncten drehen lassen. Längs der Linie h B wird ebenfalls ein eingetheilter Winkelhacken geschoben, so daß, wenn z. Ex. der Punct C ins perspectiv zu bringen ist, man den Winkelhacken an C schiebt, das Lineal O g an die Ecke g dreht, von g bis h so viel Theile nimmt als auf g C sind, und das andere Lineal auf P h dreht, um dadurch den Punct c in dem Durchschnitte beyder Lineale zu finden, welcher das Bild von C ist. Wenn man hiebey statt der Lineale und des Winkelhackens nur blinde Linien zieht, so ist die Art zu verfahren, mit derjenigen einerley, auf welche sich Ignazio Dante so viel zu gut gehalten hat, und die auch in sehr vielen Anweisungen zur Perspective vorkömmt. Fig. 35.

Folgende Art gebraucht weiter nichts als zwey Fäden. Es ist dabey B O der Horizont, O der Augenpunct, O S die Distanz des Auges von der Fig. 36.

Tafel auf B O senkrecht. A F C E der Grundriß, S g mit B O parallel. Um jeden Punct C ins Perspectiv zu bringen, fällt man C g auf S g senkrecht, und zieht O g, S C, so ist c das Bild von C. Um alles leichter zu machen, hefte man das Papier an die Wand, so daß B O horizontal zu liegen komme. In S wird ein Stift eingeschlagen und ein Faden S C P, welcher in P ein Gewichtgen hat, an dem Stifte angebunden. Dieser hängt über einen Stift, den man an jedem Punct C anhält, frey herunter. Ein anderer in O angemachter Faden wird über den Durchschnittspunct g gelegt, und so läßt sich immer der Ort des Bildes c in dem Durchschnittspunct beyder Fäden finden. S g kann ein Lineal seyn, in dessen Krinne ein beweglicher Stift hin und her geschoben werden kann. Ueber diesen Stift g kann so dann auch der Faden O g herunter hangen. Dieses Verfahren gründet sich darauf, daß 1°. der Winkel O S C in dem Grundriß und in dem perspectivischen Aufriß einerley Grösse hat (§. 27.) und g C perspectivisch entworfen in den Augenpunct O läuft, weil g C mit S O parallel ist. (§. 21.)

Fig. 37. Auf ähnlichen Gründen beruht auch folgende Art. H R ist der Horizont, O der Augenpunct, O S die Distanz des Auges von der Tafel, S Q von beliebiger Grösse mit H R parallel. Man zieht in jedem Punct des Grundrisses C, gerade Linien Q C, S C, und S R mit Q C parallel,

lel, endlich die Diagonale Q R, so ist der Durchschnittspunct c das Bild von C. Um S R ohne Mühe mit Q C parallel zu ziehen, ist es genug V R = Q S zu machen, und dem Zirkel diese Oefnung zu lassen. Auch können Q C, S C Lineale seyn, die sich um die Puncte Q, S drehen. Einem dritten Lineal kann man die Länge Q S geben, so daß es auf der Linie H R in einer Krinne sich hin und her schieben lasse. Endlich kann auch Q R ein sich um den Stift in Q drehendes Lineal seyn. Kann dieses so geschehen, daß die Lineale Q C, S C, Q R Krinnen haben, durch welche in C, c Stifte gehen, und das Lineal V R sich bloß durch die Bewegung des Lineals Q C auf der Linie H R hin und her schiebt; so wird es auch angehen, daß, in dem der Stift C, die Linien des Grundrisses durchläuft, der andere Stift c den perspectivischen Aufriß zeichne. Der Grund dieses Verfahrens beruht übrigens darauf, daß S C auf beyden Rissen einerley Lage hat, (§. 27.) Q C aber perspectivisch entworfen in den Punct des Horizonts R läuft, weil R S, Q C gleiche Abweichung von der Verticalfläche haben (§. 21. 27.).

Wenn man den Grundriß doppelt zeichnet, so geht es am leichtesten. Es sey O H der Horizont, O D = O E die Distanz des Auges auf O H senkrecht, O der Augenpunct, D F mit O H parallel. A C B ein Theil des Grundrisses, α γ β ebenderselbe in umgekehrter Lage, so daß, Fig. 38.

wenn das Papier nach der Linie D F zusammengelegt wird, A C B auf α γ β zu liegen komme, und gleichsam darauf abgedruckt werde. In E, D lege man Lineale an, die sich um diese beyden Puncten drehen lassen. Man drehe das Obere auf den Punct γ im untern Grundrisse, das Untere auf den gleichnamigten Punct C des Obern, so wird der Durchschnittspunct c das Bild von C oder γ seyn.

Der Beweiß von diesem Verfahren beruht auf folgenden Gründen. Man ziehe γ D, und c d durch D F senkrecht, so ist C D F = γ D F, demnach c e = e d. Da nun auch E O = O D, und mit c d parallel ist, so liegen die Puncte γ, e, O in gerader Linie. Es ist aber D O die Distanz des Auges von der Tafel, demnach muß der Winkel im Grundriß F D γ dem perspectischen c D F gleich seyn (§. 21. 27.) Werden nun O, D als Puncte des Grundrisses angesehen, so steht der Zuschauer in O, die Tafel auf D F, und O E ist die Höhe des Auges. Demnach zieht sich γ e nach dem Fusse, γ c nach dem Auge des Zuschauers, und so ist c e die Höhe des Bildes c über der Grundlinie der Tafel Der zweyte Grundriß A B C dient demnach nur, um durch Ziehung der Linie D C die Errichtung der Perpendiculärlinie e c unentbehrlich zu machen, und zugleich wird dadurch auch die Ziehung der Linie γ O überflüssig.

Will man aber nicht zween Grundrisse brauchen,

chen, so behält man den untern $\alpha\,\beta\,\gamma$. Damit muß aber γ E, γ D gezogen, und der Winkel c D F = F D γ gemacht werden. Man kann hiebey drey Lineale E γ, D γ, D C gebrauchen, die sich um die Puncte E, D drehen. Auch läßt sich die Gleichheit der Winkel C D F, γ D F durch eine leichte mechanische Einrichtung erhalten, wenn man sich D F als die Diagonale eines Rhombus gedenkt, der 4. gleiche Seiten hat, davon zwo auf D C D γ sind, und die vermittelst vier Gewinde nach allen Winkeln gedreht werden können

Folgende Art hat etwas sehr einfaches. O ist der Augenpunct O H der Horizont, O D die Distanz des Auges, auf O H senkrecht, D F mit O H parallel, der Punct B mitten auf O D. Es sey nun C ein Punct des Grundrisses, so zieht man die gerade Linien C D, C O F, F B c; und c ist das Bild von C. Hier können C F F c, C D Lineale seyn, die sich um die Puncte O, B, D drehen. Haben diese Lineale Krinnen, so können in C, F, c Stifte seyn, so daß der Stift F zugleich auch in einer auf D F gemachten Krinne sich hin und her schieben lasse. Der Erfolg muß seyn, daß während dem der Stift C die Linien des Grundrisses durchläuft, der Stift c denselben perspectivisch zeichne. Fig. 39.

Der Beweis beruht auf folgenden Gründen. D F ist der Tafel und dem Grundriß gemein, und damit auch die Linien D O, D C (§. 21. 27.)

Da

Da die Tafel gegen den Grundriß umgelegt ist, so ist O zwar der Augenpunct auf der Tafel, zugleich aber auch ein Punct auf dem Grundriß, welcher von dem Auge des Zuschauers doppelt mehr als die Tafel entfernt ist. Dieses macht, daß sein Bild auf der Tafel mitten zwischen O, D in B fällt. Nun schneidet die Linie C O des Grundrisses, die Tafel in F. Demnach ist F B das Bild von F O, D C das Bild von sich selbst, folglich c das Bild von C.

Wenn C gerade über D O liegt, so würde F in B fallen, und damit könnte nichts gefunden werden. Es ist aber leicht zu helfen; man ziehe durch D eine beliebige Linie D b o, so können statt der Puncte O, B die Puncte o, b gebraucht werden. Denn b ist das Bild des Puncts o im Grundrisse.

Fig. 40. Eine andere ebenfalls einfachere Art zu verfahren, ist folgende: Q D ist die Linie wo die Tafel aufsteht. Q B auf Q D senkrecht, die Distanz des Auges von der Tafel, A B = B C die Höhe des Auges, und B C mit Q D parallel, M ein Punct des Grundrisses. Man ziehe A M, C M, und den Winkel m D Q mache man = 45. Graden, so ist m das Bild von M. Wollte man B M ziehen, so würde diese Linie die Linie Q D da schneiden, wo aus m die Perpendiculär hinfällt, nämlich in n. Man sieht leicht, daß m n die Höhe des Bildes m über der Grundlinie der Tafel ist, und die Puncte A, m, M, n, B mit den

Punk-

Puncten O, c, C, q, S der ersten Figur in Absicht auf die Verhältniß der Theile verglichen werden können. Und da A B = B C, so findet sich ohne Mühe, daß auch m n = n D, demnach m D n 45°. ist. Hier können also wiederum A M, C M Lineale seyn, die sich um die Puncte A, C drehen lassen, und M D Q ein Winkel von 45°., der langs der Linie Q D hin und hergeschoben werden könne. Sollen sich hingegen die Lineale um die Puncte A, B drehen, so gebraucht man einen Winkelhacken m n Q, der auf der Linie Q D kann hin und her geschoben werden. Macht man Q O = A B = B C, so ist O der Augenpunct, und O H, mit Q D parallel, der Horizont der Tafel.

Noch eine Art zu verfahren mag folgende seyn: O ist der Augenpunct, O H der Horizont der Tafel, O D ist die Höhe des Auges und zugleich dessen Distanz von der Tafel, D C die Grundlinie der Tafel. Man mache O E = O D, und E d = E D, so stellt d c die Grundlinie im Grundrisse vor, so daß also hier D C, d c um den ganzen Zwischenraum D d = 4. D O von einander entfernt sind. Der Grundriß ist oberhalb d c. Es sey N ein Punct desselben, so ziehe man N d F, N E n, D F, so ist der Durchschnittspunct n das Bild von N. Man sieht, daß es nicht auf gleicher Seite der Linie D d zu liegen kömmt. Dieses hat aber nichts zu sagen, weil man sich bey Zeichnung des Grundrisses darnach Fig. 41.

richten

richten kann, daß, was links liegen sollte, rechts zu liegen komme, und umgekehrt das Rechte auf die linke Seite. Ein solches Umwenden des Grundrisses kömmt auch bey mehrern andern Entwerfungsarten vor. Daß auch hier N F, D F, N E Lineale seyn können, die sich um Stifte in d, D, E drehen lassen, ist für sich klar. Das Verfahren beruht auf folgenden Gründen. Man sieht aus der Construction, daß d F = D F, demnach F d D = F D d und damit auch F D C = N d g ist. Da nun O D der Distanz des Auges gleich ist, so ist die Linie D F das Bild der Linie D N. Man mache ferner E ν = E N, und ziehe O ν, so wird die Perpendiculär q n die Höhe des Bildes über der Grundlinie D c der Tafel seyn. Da nun das Bild zufolg des erst erwiesenen auch auf der Linie D F liegt, so folgt, daß n in dem Durchschnitte der Linien D F, N E ν liegen müsse.

Vergleicht man dieses Verfahren mit dem in der 38ten Figur, so findet sichs leicht, daß die Puncte D, O, E in beyden einerley Bedeutung haben.

Fig. 42. Folgende Art zu verfahren kann zu einem perspectivischen Storchenschnabel Anlaß geben. O ist der Augenpunct, O H der Horizont, F E die Grundlinie, M ein Punct des Grundrisses. Unter dem Grundrisse ziehe man A B mit O H parallel, und richte die Perpendiculären A E, B F auf, so ist E O, F O das Bild derselben. Auf E O zeichne man das Bild a des Puncts A, willkür-

willkürlich oder vermittelst der zum Grunde zu legenden Distanz des Auges. Man ziehe a b mit O H parallel, so ist die Vorbereitung fertig. Um das Bild von M zu finden, ziehe man A M Q, B M P, ferner Q a, P b, so ist m das Bild von M. Man kann hier die Tafel an die Wand anmachen, und in a, b, A B, Stifte einschlagen. Sodann werden an a b, Faden mit Gewichten angehängt, welche über die Stifte A B herunterhangen, und vermittelst zweyer auf E F beweglicher Stifte in jede Lage a Q A, b P B gebracht werden können. Diese Verzeichnungsart kann noch auf vielerley Arten abgeändert und allgemeiner gemacht werden. Man kann z. E. A B, a b in eine gleiche Anzahl Theile theilen, und die Stifte a A, oder b B nach denselben verschieben. Man kann auch durch A a, B b Linien ziehen, die sich oberhalb abschneiden. In den Durchschnittspunct kann ein Faden mit einem Gewichtgen angemacht werden, welcher immer über die Punct m, M zugleich zu liegen kommen wird. Es ist auch nicht nöthig, daß A B mit E F parallel sey. Diese Linien können irgend zusammenlaufen, nur daß alsdann auch die Linie a b nach eben dem Punct gezogen werden, in welchem sich E F, A B durchschneiden ꝛc.

Aus dem was über die 38ste Figur angemerkt worden, läßt sich die 43ste herleiten. O H ist der Horizont. O D = O E die Distanz des Auges, und zugleich dessen Höhe über die Grundlinie D G. Fig. 43.

D C. Zieht man nun nach den Puncten des Grundrisses A B C F Linien aus den Punten D, E, und trägt aus D die Winkel so unterhalb, D G oberhalb, so daß z. Ex. G D c = G D C werde, so ist a b c f das Bild von A B C F.

Mit dieser Anleitung, den perspectivischen Aufriß aus dem Grundrisse zu zeichnen, mag es hier genug seyn Sie mögen dienen, wenn man den Grundriß bereits hat; denn sonsten würden sie nur ein Umweg seyn. Besonders würde man, um eine Meilen weite Aussicht einer Landschaft von freyen Stücken zu zeichnen, vorerst einen ungeheuer grossen Grundriß zeichnen müssen, und davon dennoch alles was von nähern Gegenständen bedeckt wird, nicht brauchen.

Zum dreyzehnten §.

Hier habe ich, so wie alle bisherige Verfasser der Anweisungen zur Lineärperspective, vergessen, eine Erinnerung zu geben, die Aristoteles eben so nachdrücklich den Mahlern würde gegeben haben, als er sie den dramatischen Dichtern gab.

Diese Erinnerung betrift die von ihm sogenannten Einheiten. Es fehlt dieser Erinnerung allerdings an Wichtigkeit nicht, und insofern ist es unentbehrlich, sie den Mahlern recht im Ernste einzuschärfen. Auf diese Art würde man ihnen sagen, daß, wenn sie z. Ex. Landschaften zeichnen, sie kein Flickwerk machen, sondern daß ihre Landschaft nicht mehrere Landschaften, sondern eine sey. Damit richtet man aber nicht viel aus. Man muß ihnen näher anzeigen, daß die Landschaft einen Gesichtspunct, einen Augenpunct, einen Horizont, eine Höhe des Auges, eine Entfernung desselben von der Tafel haben, und demnach fünf Einheiten Genügen thun müsse. Das will nun aber mit einem Worte sagen, die Landschaft müsse perspectivisch gezeichnet seyn. Man durchlese nun den 13ten §. mit allem bedachte, ob darinn nicht durchaus in der einzeln Zahl (Numerus singularis) geredet wird. Nur war sowohl von mir als von andern Verfassern vergessen ein NB. dabey zu machen, und

den Mahlern zu sagen, sie sollen ja nicht den Singularem in den Pluralem verwandeln; denn sonst würden sie sich an den Einheiten vergreifen, die ihnen noch unverletzlicher seyn müssen, als es die aristotelischen den dramatischen Dichtern sind. Woher nun aber bemeldtes NB. in den Anweisungen zur Perspective immer vergessen worden, das ist eine andere Frage. Ein Philosoph, wie Aristoteles war, der nämlich die Künste metaphysisch betrachtet, kennt von diesen Einheiten höchstens nur ihre Wichtigkeit, und so glaubt er sie nicht genug vorpredigen zu können. Der Mathematicker hält sich schlechthin an die geometrische Schärfe seiner Demonstrationen, und zeigt wie diese erreicht wird. Daß nun ein Punct nicht zween Puncte, eine Linie nicht zwo Linien sind, das findet er natürlicher Weise unnöthig zu erinnern. Damit unterblieb nun freylich die Erinnerung wegen der Einheiten. Der Erfolg an sich selbst ist, daß wer nach der Perspective zeichnet geometrisch richtig verfährt; und daß hingegen demjenigen der nach dem Augenmasse perspectivisch zeichnen will, wenig oder gar nichts hilft, wenn man ihm die Einheiten in einem fort vorpredigt. Er wird höchstens die allzusehr in die Augen fallenden Fehler, und selbst diese nicht immer vermeiden können. Man predige lieber die Erlernung der Perspective vor. Dadurch erhält man die Einheiten, ohne daß man daran so ängstlich denke.

Uebri-

Uebrigens sind die vorgemeldte Einheiten nicht alle. Die Luftperspective, die Farbenperspective, das reflectirte Licht, die Auswahl und Zusammengattung der Gegenstände, ne tigribus gemminentur Agni &c. geben deren noch mehrere an. Dazu hat man bisher noch nicht so bestimmte Regeln, als die Linearperspective zu jenen angiebt. Judessen habe ich besonders in der Photometrie schon ziemlichen Stoff dazu gesammelt, und die Mahlerfarben fangen nach und nach auch an, ein näherer Gegenstand optischer Untersuchungen zu werden.

Ich werde hier noch anmerken, daß alle erstbemeldte Einheiten nicht nur für die Mahler, sondern auch für die Zuschauer oder Beschauer seiner Gemählde sind. Auch diese müssen lernen, ein Gemählde dergestalt anzusehen, daß es seine ganze Wirkung thut. Was dieses sagen will, habe ich in der Anmerkung zum 10ten §. bereits angezeigt.

Zum dreissigsten §.

Die hier erwähnte perspectivische Geometrie erhält im folgenden noch mehrere zu mehrerer Aufklärung des damit verbundenen Begriffes dienende Erläuterungen, ungeachtet derselben nur hier namentlich Erwähnung geschieht, wo die Scale auf dem Horizonte, vermittelst, welcher alle Winkel bestimmt werden können, den unmittelbarsten Anlaß dazu giebt. Die Winkel werden zwar hier nur in Absicht auf die Entwerfung der Grundfläche betrachtet. Es wird aber im folgenden gezeigt, daß sie in Ansehung jeder anderer Flächen eben so gemessen werden, weil es in dem perspectivischen Aufrisse für jede Fläche eine Linie giebt, die so zu reden ihre Horizontallinie oder eine Art von Grenzlinie (§. 166.) ist.

Da indessen alles dieses noch eigentlich nur die Winkel betrift, so bleibt noch näher anzuzeigen, wiefern die im 30ten § erwähnte perspectivische Geometrie von der wahren Geometrie in Absicht auf die Ausmessung und Eintheilung der Linien verschieden ist. Ich sagte im § 53. diese Ausmessung sey etwas weitläuftiger als die Bestimmung der Winkel, weil die Scale auf der Horizontallinie ganz alleine zu den Winkeln hinreichend ist. So kurz habe ich wenigstens noch kein Mittel zur Bestimmung der Länge der Linien und ihrer Theile ausfündig machen können. Indessen

lassen

lassen sich dennoch in Ansehung des Unterschiedes zwischen perspectivisch und zwischen geometrisch eingetheilten Linien, verschiedene allgemeinere Betrachtungen angeben, die ich hier noch beyfügen werde.

Die erste betrift die Theilung einer Linie in gleiche Theile. Soll diese Theilung im Grundrisse und demnach geometrisch vorgenommen werden, so werden die Theile in der That gleich gemacht, und die Distanz jeder Theilungspuncte vom Anfange an, wächst nach den Zahlen 1, 2, 3, 4, ꝛc. demnach in arithmetischer Progression. Eben dieses hat auch in dem perspectivischen Aufrisse statt, so oft die Linie in dem Gegenstande mit der Tafel parallel ist. Läuft sie aber in die Ferne, demnach in irgend einen Punct des Horizontes, so wird sie nicht mehr in arithmetischer, sondern in harmonischer Progression eingetheilt. Man kann dieses an dem im 3ten Abschnitte beschriebenen Proportionalzirkel leicht abnehmen, da auf jeder Linie die Zahlen in umgekehrter Verhältniß ihrer Grösse näher bey dem Mittelpunct sind. Dadurch erhält man Progressionen von der Art 1, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ ꝛc. (§. 115.) oder wie im 118ten §. $\frac{4}{5}$, $\frac{4}{6}$, $\frac{4}{7}$, $\frac{4}{8}$, ꝛc. welch' man gentlich harmonisch nennt, weil bey Eintheilung eines Monochordes $\frac{1}{2}$ die Octave, $\frac{1}{3}$ die Quinte über der ersten Octave, $\frac{1}{4}$ die zweyte Octave, $\frac{1}{5}$ die grosse Terze über der 2ten Octave, $\frac{1}{6}$ die Quinte über der zweyten Octave ꝛc. anzeigt. Man

kann demnach sagen, daß das Auge an einer sich in die Ferne ziehenden und in gleiche Theile getheilten Linie etwas harmonisches bemerkt, ungeachtet übrigens das eigentlich musicalisch harmonische engere Schranken hat, weil dabey nur die Zahlen 2, 3, 5. und die durch dieselben allein theilbaren Zahlen, z. E. 4, 6, 8, 9, 10, 12, 15, 16, 18, 20, 24, 25, 27, 30, 32, 36 ꝛc. angenommen werden, dafern Dissonanzen vermieden werden sollen.

Diese harmonische Eintheilung betrift nun jede Linie an und für sich betrachtet. Die Eintheilung der mit derselben parallel laufenden Linien klärt sich aus dem 43ten §. leicht auf, weil sie vermittelst anderer Parallellinien geschehen kann. Was aber die Verhältniß der Theile auf solchen Linien betrift, die in verschiedene Puncte des Horizonts laufen, so erhehlet das dabey vorkommende allgemeine Gesetz aus dem was im §. 128-131. über die 10te Figur gesagt worden, welche eine allgemeine Scale für die Eintheilung jeder Linien enthält. Auch giebt die 43ste Figur eine sehr unmittelbare Vergleichung zwischen der geometrischen und perspectivischen Zeichnung an.

Zum

Zum drey und dreissigsten §.

Wenn, um einer Linie ihre Lage zu bestimmen, der Horizont sehr weit ausserhalb der Tafel verlängert werden müßte, so kann man sich die Sache auf verschiedene Arten erleichtern, wenigstens mit kürzern Linien die Absicht ebenfalls erreichen. Man trägt aus dem Augenpunct O die Distanz des Auges in D herunter, und macht den Winkel n D O dem Abweichungswinkel der zu ziehenden Linie gleich. Aus dem fürgegebenen Punct M zieht man M N herunter mit O D, H n parallel, so bestimmt sich H m vermittelst der Analogie. Fig. 44.

$$PN : PM = Hn : Hm,$$

welche man construiren oder berechnen kann. Der Beweis dieses Verfahrens ist für sich klar, weil die Linien P H, M m, N n in einen Punct zusammenlaufen, P N, O D, H n parallel sind.

Eine andere Art hiebey zu verfahren ist folgende. Es sey H O der Horizont, O der Augenpunct. Aus diesem trage man die Distanz des Auges von der Tafel, aufwärts in d, herunterwärts in D. Durch den fürgegebenen Punct M ziehe man D T mit H O parallel. Man beschreibe aus M den Circulbogen A b = b a von so vielen Graden, als die Linie so man ziehen will, von der Grundlinie abweicht. Zieht man nun d A m, D a m, Fig. 45.

so ist m M die gesuchte Linie, wenn diese nämlich unter M T durchgehen soll. Soll sie aber oberhalb M T zu liegen kommen, so zieht man d a, D A durch gerade Linien zusammen, deren Durchschnitt sodann die Lage des Puncts m, und folglich der Linie m M bestimmen wird.

Dieses Verfahren hat noch einen andern Vortheil. M N stellt die Tiefe des Puncts M unter dem Horizont des Auges vor, und wird in eben so viele gleiche Theile getheilt als bemeldte Tiefe austrägt (§. 100. u. f.) mit eben solchen Theilen kann M m gemessen und eingetheilt werden. Zieht man sodann aus D durch jede Theilungspuncte gerade Linien, so wird m M dadurch perspectivisch eingetheilt. Man kann auch M A eintheilen, und sodann die Linien aus d ziehen. Fällt hingegen m M überhalb M T, so gehören M A und D, und so auch M a und d zusammen.

Hiebey stellen nun die Puncte A a, Puncte eines doppelt verzeichneten Grundrisses vor, und damit wird der Punct m vermittelst der Puncte D d, eben so gefunden, wie in der 38sten Figur der Punct c vermittelst der Punete E D, und der Puncte C γ, des doppelt verzeichneten Grundrisses gefunden worden.

Es wird aber nicht unnütz seyn, wenn wir das hier angegebene Verfahren an und für sich beweisen. Man verlängere m M bis an den Horizont in Q. Man ziehe Q D, und diese Linie trage man aus Q in P, so daß Q P = Q D,

so

so ist (§. 135.) P der Theilungspunct für die Linie m M Q. Zieht man nun aus P durch b eine gerade Linie, so wird der Punct m dadurch bestimmt, und es ist

$$QP : QM = Mb : Mm$$

Wir haben aber $Mb = Ma$

$$QP = QD$$

Demnach, wenn diese Werthe substituirt werden,

$$QD : Qm = Ma : Mm$$

Und eben so auch

$$Qd : Qm = MA : Mm$$

Es ist aber auch in der That M a mit Q D, und M A mit Q d parallel. Denn weil O D = O d die Distanz des Auges von der Tafel ist, so ist O D Q = O d Q der Abweichungswinkel der Linie m M von der Verticalfläche (§. 27.) demnach dessen Zusatz zu 90. Graden dem Winkel A M b = b M a gleich. Damit aber sind die Linien a M, D Q, ingleichem die Linien A m, d Q einander parallel, so daß also die Linien D a, d A nothwendig in dem Punct m sich durchschneiden, und dadurch die Lage der Linie m A bestimmen, ohne daß es nöthig ist, den Horizont bis in Q zu verlängern, um sodann Q M ziehen zu können.

Die erst vorgetragene Aufgabe läßt sich folgender Maassen umkehren. Es sey H O der Horizont, O der Augenpunct, O D = O d die Fig. 46.

D 5 Distanz

Distanz des Auges von der Tafel. Man soll finden in welchen Grad des Horizonts eine bereits gezogene Linie m M hinausläuft, ohne daß man nöthig habe diese Linie und die Horizontallinie so weit zu verlängern. Man ziehe m D, m d, m O, und sodann A a mit D d parallel, oder gegen den Horizont H O senkrecht, so findet sich a c = A c. Durch c ziehe man c M mit dem Horizonte parallel, und endlich M A oder M a, so ist A M c = a M c das Maaß des Winkels den die Linie M m in dem Objecte mit der Grundlinie der Tafel macht. Die 46ste Figur ist von der 45sten nur darinn verschieden, daß in der 45sten die Linie m P durch die Mitte des Bogens A a, in der 46sten aber durch die Mitte der Chorde A a gezogen wird. Dieses hätte auch in der 45sten Figur geschehen können, und so hätte man immer auch die Linie O m erhalten.

Man sieht hieraus, daß m in dem gemeinsamen Durchschnitte der vier Linien d A, P b, O c, D a liegt, und daher die Aufgabe, wie die Linie M m, vermittelst ihres gegebenen Abweichungswinkels auf 6. Arten gefunden werden kann, weil es genug ist, wenn man von den vier Linien d A, P b, O c, D a zwo gebraucht. Dieses kann aber auf sechserley Arten geschehen. Sie sind freylich nicht so kurz, als die blosse Verlängerung der Horizontallinie, und daher auch eigentlich nur dazu gebrauchen, wo die Horizontallinie länger werden müßte, als es die Umstände des Ortes, wo man die Zeichnung macht, zulassen.

Zum

Zum sechs und vierzigsten §.

Man wird aus der Art, wie ich den perspectivischen Aufriß von dem Grundrisse unabhängig, und dadurch letztern entbehrlich mache, ohne Mühe sehen, daß, was wir bisher die Grundlinie genennt haben, sich in der That mehr auf den Gebrauch des Grundrisses als auf einen davon unabhängigen Aufriß bezieht. In dieser letzten Absicht kann jede mit dem Horizonte gleichlaufende Linie I L, i l als eine Grundlinie angesehen werden. Fig. 4.

Der Gebrauch, den man davon macht, bleibt immer derselbe; und der Unterschied ist nur, daß die Theile auf i l um soviel kleiner ausfallen, je näher diese Linie dem Horizonte, das will sagen, je grösser ihre Entfernung ist. So z. Ex. in der 5ten Figur haben wir f l als eine Grundlinie angenommen, und sie zu Bestimmung und Ausmessung der Linien a b, g i gebraucht. (§. 51. 52.) Man hätte aber auch z. Ex. durch a eine mit dem Horizonte parallellaufende Linie ziehen, und die Theile darauf um so viel kleiner nehmen können, um so viel diese Linie dem Horizonte näher als die Linie f e ist. Dieses ist besonders vortheilhaft, wo die Linien d a, d b sehr schief laufen, und folglich e f allzusehr verlängert werden müßte. Man sieht auch aus allem was über die 3te Figur gesagt worden (§. 37-42.) wo sich die Zeichnun-

gen

gen bloß vermittelst der Winkel construiren liessen, daß dabey von der Grundlinie gar keine Rede ist. In der That dehnt sich auch der Gebrauch, den man von der Grundlinie machen kann, auf alle mit mit der Fläche der Tafel parallel laufende Linie aus. Sie haben sämmtlich den Vortheil, daß sie eben so wie geometrische Linien in gleiche Theile getheilt werden können, und die Grösse dieser Theile schlechthin nur von ihrer Entfernung vom Auge abhängt.

Da man indessen die Gemählde gewöhnlich auf rechtwinklichten Tafeln verzeichnet, so kann die untere Randlinie der Tafel, wenn sie mit dem Horizonte parallel ist, in einem engern Verstande als eine Grundlinie angesehen werden, und zwar bloß deswegen, weil sie die Grenzlinie des vordersten Grundes des Gemähldes ist. In der 13ten Figur ist es die Linie E O. In der 14ten die Linie A F. In der ersten Figur haben wir die Linie F R die Grundlinie genennt. Wenn aber der nächste Punct des Gegenstandes, z. Ex. A von der Tafel entfernt ist, so kann die durch a als das Bild von A mit F R parallel-gezogene Linie als die Grundlinie angesehen werden. Es ändert dieses an der Sache nichts. Nur wird die Scale um so viel kleiner. Die Landschaftmaler zeichnen auf der Grundlinie und über derselben gern einen sogenannten Vorgrund, der zugleich näher und höher zu seyn scheint, als der Boden der Landschaft. Dieses thun sie, damit die

zu zeichnende Landschaft desto mehr in die Ferne zu gehen scheine. Oft zeichnen sie mehrere solcher Vorgründe, und geben jedem derselben eine besondere Höhe über der eigentlichen Grundfläche. Dieses ist in denen Fällen, wo in der That der Boden merkliche Unebenheiten hat, der Natur ganz gemäß. Man muß aber dabey sowol der Entfernung als der Höhe solcher Vorgründe genau Rechnung tragen, um den darauf befindlichen Gegenständen ihre wahre scheinbare Grösse, Lage und Richtung zu geben. Dieses kann nun aber ohne genaue Anwendung der perspectivischen Regeln nicht geschehen, so sehr auch viele Mahler glauben, daß sie es auf das Augenmaaß können ankommen lassen. Man sieht es aber solchen nach dem blossen Augenmaasse gezeichneten Landschaften nur allzuleicht an, daß dabey weder Zirkel noch Lineal gebraucht worden. Gewöhnlich ist alles, woraus sich auf die wahre Lage und Entfernung der Gegenstände sollte schliessen lassen, vermieden oder unrichtig. Oft findet man mehr als ein Horizont, mehrere Augenpuncten, mehrere Distanzen des Auges rc und daraus läßt sich sicher schliessen, daß die Zeichnung ein blosses Flickwerk ist.

Es lassen übrigens die erstbemeldte Vorgründe nicht immer natürlich. So z. Ex. in der 13ten Figur sieht man ohne Mühe, daß der Boden des Zimmers ganz eben seyn muß, und daher die Grundlinie nichts besonders haben soll. In der

14ten

14ten Figur ist ein ganz ebener Boden gewählt worden, und so konnten auf der vordersten Linie A F keine Unebenheiten gezeichnet werden. Es ist also kein sogenannter Vorgrund darauf. Dessen unerachtet giebt es der blosse Augenschein, daß jeder Gegenstand in seiner wahren Entfernung erscheint. Denn ich muß noch anmerken, daß die Vorgründe von den Malern als ein sehr nothwendiges Mittel angesehen wird, die übrigen Gegenstände in die Ferne zu treiben, und wenn sie diese etwas schwächer zeichnen, so glauben sie alles gethan zu haben. Es ist nun hiebey ganz richtig, daß die Luftperspective nicht versäumt werden muß, und daher entfernte Gegenstände mit dem ihrer Entfernung angemessenen blasserm Lichte und veränderten Farben, auch die kleinern Theile undeutlicher gemahlt werden müssen. Es ist ebenfalls richtig, daß sie noch entfernter aussehen werden, wenn man sie mit einem auf der Grundlinie gezeichneten sehr nahen Gegenstande vergleichen kann. Beydes aber ist nicht hinreichend den Mangel der Linearperspective zu ersetzen. Denn sind die entferntere Gegenstände nicht selbst nach den Regeln der Perspective, nach ihrer Grösse, Lage, und Verhältniß der Theile bestimmt, so fallen sie unnatürlich ins Auge, so viel man auch immer durch das schwächere Ausmahlen und den stark gemahlten Vorgrund nachhelfen will. Das ist noch alles nur Flickwerk. Man darf solche Zeichnungen nur nach den im 8ten Abschnitte gegebenen

Regeln

Regeln untersuchen, um zu finden, daß auf vielfache Art dabey gefehlt ist. Ein Gemählde muß immer so gezeichnet seyn, daß man den dabey zum Grunde gelegten Augenpunct, Horizont, Distanz des Auges leicht wieder finden kann, weil es sonst nicht so kann betrachtet werden, wie es um durchaus natürlich in das Auge zu fallen, betrachtet werden muß.

Zum neun und vierzigsten §.

Der Beweis von dem, was zu Ende dieses §. angemerkt worden, ist an sich sehr leicht. Der fürgegebene Winkel s r q sey überhaupt = a, so ist r q s = 90° — ½ a. Zieht man nun eine Linie aus q in P, so hält der Winkel P q z 90. Grade, demnach ist r q s = P q z — ½ a; und dieses giebt ½ a = P q z — h q z = P q h. Also hat P h so viel Grade als die Helfte von dem Winkel s r q = a austrägt. Dieses gründet sich übrigens auf die Voraussetzung, daß r q mit dem Horizonte H D parallel sey. Läuft aber r q irgend mit dem Horizonte zusammen, so muß man sich an die Auflösung überhaupt und nicht an die angehängte Schluß-Anmerkung halten.

Zum ein und funfzigsten §.

Die hier vorgetragene Aufgabe kann auf vielerley Arten aufgelöst werden. Ausser der hier gegebenen Auflösung kommen in der Abhandlung noch mehrere andere bereits vor, z. Ex. (§. 107, 121, 124, 129, 132.) Diese Arten Fig. 1. beruhen überhaupt alle auf einerley Gründen. Man sieht aus der ersten leicht, daß um das Bild b c der Linie B C zu bestimmen, es auf die Lage der Linien Q C, Q p, p O ankömmt. Hier ist O p mit Q C parallel, und demnach sind die beyden Triangel C c Q, O c p einander ähnlich; eben so auch die Triangel B b Q, O b p. Da nun O p die Distanz des Auges von dem Punct p, und demnach gegeben ist, so bald die Linie Q b auf der Tafel gezogen worden, und Q B, Q C auch als gegeben angenommen werden können, so kömmt alles darauf an, daß man die Linien O p, Q B, Q C auf der Tafel einander parallel ziehe. Es ist genug, daß sie parallel gezogen werden, weil, wenn so dann O B, O C gezogen wird, immer eben die Durchschnittspuncte b, c gefunden werden. Es ist hiebey ebenfalls nicht schlechterding nothwendig die Linie p b bis in Q zu verlängern. Denn es läßt sich eine aus dem Punct b mit B C parallelgezogene Linie gedenken, deren zwischen den Linien O C, O B liegender Theil, statt der Linie C B dienen kann, nur daß

sie mit einem Maasstabe muß gemessen werden, welcher in Verhältniß von p Q zu p b kleiner als derjenige ist, womit Q C ausgemessen wird. Es ist aber p Q zu p b wie der Abstand der Puncte Q, b von dem Horizonte p P π. Man sieht leicht, daß eben dieses in Ansehung jeder andern Linien A D und deren Bild a d statt hat. Es ist ferner auch nicht nöthig die Linien O p, F D, F A ganz zu nehmen, zumal, wenn sie an sich schon sehr lange sind. Man kann sie in einer beliebigen Verhältniß kleiner nehmen. Genug, daß sie in gleicher Verhältniß vermindert werden. Einige Beyspiele mögen nun zu mehrerer Erläuterung dienen.

Fig. 47. Es sey H O R der Horizont, O der Augenpunct, O A = O B die Distanz des Auges von der Tafel. Auf der Linie S R soll ein Theil S T von bestimmter Grösse abgeschnitten werden. Man ziehe S H gegen den Horizont aufwärts, und theile diese Linie in so viele gleiche Theile als die Höhe des Auges über der Grundfläche austrägt; so hat man den Maaßstab (§. 100.). Es sey nach diesem Maaßstabe S d = S c, die Anzahl der Theile, deren Bild S T seyn soll; so kann man auf eine von folgenden Arten verfahren.

1°. Man trage A R aus R in C aufwärts oder in D unterwärts, sodann ziehe man C c oder D d. Man wird beyde male auf den Punct T treffen.

2. Man

2°. Man ziehe Sa = Sd mit AR. oder Sb = Sd mit RB parallel, und sodann Aa, Bb, so werden auch diese Linien in den Punct T treffen.

3°. Man ziehe Se = Sd mit dem Horizonte parallel, und trage RA in RE, so wird auch Ee durch T gehen.

Alle diese Arten den Punct T zu bestimmen, laufen im Grunde betrachtet auf eines hinaus. Wir haben dabey

$$RD = RE = RA = RB = RC$$
$$Sd = Se = Sa = Sb = Sc$$

und so liegen die Puncte D, E, A, B, C; in gleichem die Puncte d, e, a, b, c im Circul herum, und es ist RA mit Sa, RB mit Sb, RC mit Sc, RD mit Sd, RE mit Se parallel. Dadurch erhält man

$$SR : ST = Cc : cT = Bb : bT = Aa : aT = Dd : dT = Ee : eT$$

Und diese Verhältnisse sind mit der vorhin in Ansehung der ersten Figur angemerkten

$$Fp : Fa = (OP + AF) : AF$$

einerley. Die kürzeste Constructions-Art unter den erst angeführten ist die, so durch die Linien AR und Sa = Sd, oder durch die Linien RD, Sd erhalten wird.

Zum fünf und funfzigsten §.

Das hier erwähnte Hinaufrücken der Grundlinie oder Scale f l kann auch in mehrern Fällen gebraucht werden, und besonders bey solchen Gegenständen, deren untere Theile von andern bereits gezeichneten bedeckt werden, und die folglich nicht ganz gezeichnet werden müssen. In solchen Fällen kann man die Zeichnung von oben herunter vornehmen. So z. E. kann man in der 14ten Figur die Grundlinie A F in a hinaufrücken, a d nach dem Augenpunct P ziehen, und die Länge dieser Linie auf eben die Art bestimmen, wie die von B C bestimmt worden (§. 138.) A M wird vermittelst der Höhe und halben Breite des Daches leicht gefunden, d e damit parallel, l c in den Augenpunct gezogen, und so getheilt, wie es die Breite der Fenster und Schäfte erfordern. Auf diese Art fährt man herunterwärts fort, bis so weit das Gebäude nicht von andern Gegenständen bedeckt ist. Wollte man sich eben so bey dem Gebäude G f eine durch f gehende Grundlinie ziehen, so hätte man nur zu bemerken, daß der Punct f des Daches g f über dem Punct des Bodens J steht, und demnach die Scale auf der durch f gezogenen Grundlinie in Verhältniß von W F zu W J kleiner gemacht werden muß, als sie auf A B ist. Denn E y und J W ist einerley Höhe, und daher muß J W f so wie die durch f mit dem Horizonte parallel-gezogene Linie, um so viel kleiner gemacht werden. (§. 100.)

Zum sieben und sechszigsten §.

Die hier vorgetragene Regel von Bestimmung des Gesichtspunct reicht wegen ihrer Allgemeinheit sehr weit, und ist besonders in dem Fall hinreichend, wo die Sache selbst nach dem Leben gezeichnet werden kann. Dieses habe ich bereits auch in dem darauf folgenden 68sten Absatze angemerkt. Es ist aber dieser Fall nicht der einige, den man vor sich haben kann, und daher wird es nicht undienlich seyn, wenn wir auch auf die übrigen Fälle Rücksicht nehmen. Es ist ohne hin von allem was ich in diesem zweyten Abschnitte vorgetragen habe, in den bisherigen Anweisungen zur Perspective noch wenig vorgekommen, so sehr es auch an sich von Wichtigkeit ist, und nothwendig erfordert wird, wenn man nicht auf ein blosses Gerathewohl perspectivische Aufrisse verfertigen will.

Man setze demnach, daß man den Gegenstand nicht vor sich habe, oder daß, auch wenn man ihn vor sich hat, es nicht angeht sich in den besten Gesichtspunct zu stellen, um ihn nach dem Leben zu zeichnen (§. 69.) so entsteht die Frage, welches die übrigen Fälle sind, und wie man sich dabey zu verhalten habe.

Dabey ist nun voraus klar, daß sich aus nichts nichts finden lasse. Man muß demnach von dem, so man perspectivisch aufreissen will,

so viel vorauswissen, als zu dem Aufrisse erfordert wird.

Hat man nun aber nicht die Sache selbst, sondern einen Grundriß und Standriß vor sich, so kann man sich damit allerdings forthelfen. Nur muß man sich vorstellen können, als wie wenn auf dem Grundrisse ein kleines Modell der Sache aufgerichtet da stühnde. Ein solches Modell läßt sich vermittelst des Grundrisses und der Standrisse (profils) allerdings verfertigen; und wenn man es verfertigen wollte, so würde man in eben dem Fall seyn, als wenn man die Sache selbst vor sich hätte. Damit wäre es nun ein leichtes der Regel des 67sten §. Genügen zu thun. Man dürfte nur um das Modell herum gehen, und sehen, aus welchem Puncte die vorzüglichsten Theile, ohne von andern bedeckt zu werden, deutlich in das Auge fallen.

Will man aber die Weitläuftigkeit, ein solches Modell zu verfertigen, nicht haben, muß man freylich die Einbildungskraft anstrengen, um es sich aus dem Grundrisse und den Standrissen vorzustellen. Der Grundriß giebt nun an sich schon die Lage der vornehmsten Theile an, und gegen diese muß das Aug gekehrt und denselben näher auch behörig erhaben seyn. Sollten nun zwischen diesen Theilen und dem Auge sich andere minder wesentliche Stücke befinden, welche die Haupttheile, so man eigentlich ins Perspectiv bringen will, ganz oder zum Theil bedecken würden

den, so läßt man dieselben eben so weg, wie wenn man, um das inwendige eines Zimmers zu zeichnen, die vor dem Auge stehende Wand weglaßt, wie dieses in der 13ten Figur geschehen.

Es geschieht aber nicht immer, daß man die Sache, oder wenigstens deren Grund- und Standriß vor sich hat. Oft hat man nur die Maasse dazu, und da muß man sich allerdings die Sache noch lebhafter vorstellen, um beurtheilen zu können, von welcher Seite her, die vorzüglichere Theile am besten in das Aug fallen. Ohne solche Maasse von der Lage, Figur und Grösse jeder Theile läßt sich ohnehin nichts mit einiger Genauigkeit perspectivisch zeichnen. Man bringt selten blosse Ebenen ins Perspective. Denn dazu taugt der blosse geometrische Grundriß derselben am besten Auf der Ebene müssen also wenigstens cörperliche Objecte stehen; und damit diese nicht als blosse Flächen, sondern als wirkliche Körper erscheinen, so muß nicht nur der vordere Theil, sondern auch die Seiten Theile, zuweilen auch die obern oder untere Theile, und wenn es die Sache zuläßt, auch die innern Theile so viel möglich gesehen werden. Letzters ist oft der Fall, wo man eine aus mehrern Theilen bestehende Maschine dergestalt ins Perspectiv bringen will, daß die Zeichnung ein Modell ersparen könne. An einer Maschine mit Räderwerken soll man sehen können, wie ein Rad das andere treibt, wie ihre Axen liegen, und welches die Einrich-

tung der ganzen Maschine ist. Um dieses zu erhalten, muß man sich allerdings die Maschine als schon gemacht vorstellen, und aus der Lage der Theile beurtheilen, von welcher Seite sie betrachtet werden muß, um ihre Einrichtung am besten zu sehen.

Aus dem, daß cörperliche Gegenstände in dem perspectivischen Aufrisse als cörperlich erscheinen, folgt nun allerdings, daß ihre vordere Fläche die Seitenflächen nicht ganz bedecken müssen. Dieses würde nun allemal geschehen, wenn man dieselbe gerade vor den Augenpunct des Gemählდes zeichnen wollte, so daß die vordere Seite mit der Tafel parallel wäre. So z. Ex. kann in der 6ten Figur wo P der Augenpunct, N P der Horizont ist, A B C D endlich schon den Grundriß eines Gebäudes vorstellen. Wollte man aber die vordere Seite A D aufrichten, so würde diese alle drey übrigen Seiten bedecken, und die Zeichnung würde von einem Standrisse wenig oder gar nicht verschieden seyn, auch eben daher wenig perspectivisches zeigen. Stellt hingegen A B C D den Boden eines Zimmers vor, so läßt man die auf A D stehende Wand weg, und dann geräth die Zeichnung, wie in der 13ten Figur, wo man so viel als möglich ist, von dem innwendigen des Zimmers sehen kann. Eben so kann A B C D ganz füglich einen Hof vorstellen, so daß auf B C ein Gebäude, auf B A, C D dessen Nebenflügel, oder Mauern stehen. Auf A D aber kann nicht

Fig. 6.

immer

immer etwas erhabenes gezeichnet werden, weil es das übrige ganz oder wenigstens mehr als man wollte, bedecken würde. Es kömmt dabey viel auf die Höhe des Auges über der Grundfläche, so wie auf die Länge G F des Hofes an. Ist ferner was auf den Linien A B, D C gezeichnet werden soll, niedriger als das Haus, so auf B C steht, so thut man wiederum besser, wenn der Augenpunct nicht mitten hinter B C, sondern mehr seitwärts genommen wird. Denn dadurch erhält man, daß von dem auf B C stehenden Gebäude ausser der Vorderseite ein Theil der Nebenseite ins das Aug fällt. Soll man nun hiebey den Hof noch ganz sehen können, so muß der Augenpunct näher bey P seyn, als die aus B oder C gegen den Horizont zu ziehende Perpendiculärlinie. Will man hingegen, daß z. Ex. von den Gebäuden auf C D die gegen den Hof stehende Seite, von den Gebäuden auf A B aber die aussere Seite in das Auge falle, so muß der Augenpunct von P weiter gegen N weggerückt werden, als die aus A auf den Horizont zu ziehende Perpendicularlinie.

Wenn die vorzüglich zu zeichnende Theile ganz oder so ziemlich in gerader Linie liegen, so ist es überhaupt betrachtet besser, daß man der Tafel nicht eine mit dieser Linie parallele Lage gebe. Die Zeichnung würde zu einfach, und die Distanzen zu wenig manigfaltig ausfallen. Die Alten haben gewöhnlich, wenn sie die bey einem Opfer oder

andern Cerimonie beschäftigte Personen und dazu gehörige Gegenstände zeichnen wollten, alles in eine mit dem Horizonte parallele Linien nebeneinander und von gleicher Grösse gezeichnet. Und wenn auch eine hinder der andern war, und davon zum Theil bedeckt würde, so zeichneten sie die entferntere dennoch von gleicher Grösse, und wenn es weit kam, etwas höher. Eben daher entstuhnde die Vermuthung, daß wenn sie auch bey Schaubühne-Verzierungen und bey den Aufrissen, so die Baumeister machten, die scenographische Zeichnungsregeln verstuhnden und beobachteten, sie dennoch diese Regeln auf andern Gemählde nicht anzuwenden wußten.

Wenn dennoch die vorzüglichste Gegenstände ganz oder beynahe in gerader Linie liegen, so ist es überhaupt betrachtet besser, daß diese Linie entweder in den Augenpunct oder in irgend einen andern Punct des Horizonts hinauslaufe. Es ist auch im letzten Fall überhaupt besser, wenn man einen von dem Augenpunct mehr entfernten Punct nimmt, falls der Augenpunct, wie gewöhnlich, mitten in der Tafel seyn soll. (§. 79.) Der Hauptgrund ist, daß man eine solche Linie gern so viel möglich in die Länge dehnt, damit die Gegenstände darauf einander nicht allzusehr bedecken, und daß dennoch auch der Unterschied in der Entfernung und Verkürzung der Theile deutlicher in die Augen falle. Auf diese Art ist z. Ex. die Linie D N besser dazu dienlich als die

Linie

Linie D P, weil diese viel kürzer ist. D kann das untere Ende auf der einen Seite der Tafel seyn, N aber nahe an der andern Seite oder vollends über derselben hinausliegen, zumal wenn die Gegenstände sich nicht bis an den äussersten Horizont hinaus erstrecken. Der hier betrachtete Fall kann übrigens vorkommen, wenn die Gegenstände nach der Länge eines sich in die ferne ziehenden Ufers der See, eines Stromes, einer Strasse, einer Reyhe von Bergen liegen, oder wenn von einem Thale nur die eine mit einer schönern Reihe von Bergen und daran liegenden Städten, Dörfern, Schlössern, Hütten ꝛc. gezierte Seite in das Aug fallen soll.

Wenn der Boden einer Landschaft uneben ist, so fällt es immer natürlicher, wenn man die Lage des Auges dergestalt wählt, daß die Anhöhen mehr in die Ferne kommen, und die Tafel demnach bey dem niedrigern Boden anfängt. Von einer Anhöhe kann man allerdings eine in der ebene liegende Landschaft besser übersehen. Man thut aber gut, wenn man von der sich vorwärts herab neigenden Anhöhe nichts ins Gemählde bringt. Denn so würden auf der Tafel die tiefern Theile der Anhöhe über den höhern zu liegen kommen, und ein widriges Ansehen haben. Man kann es freylich durch die perspectivischen Regeln zuweilen erzwingen. Es geht dieses aber nur an, wenn auf der sich vorwärts herabneigenden Anhöhe Gegenstände sind, aus deren bekannten Fi-

gur

gur sich auf die niedrigere Lage derselben schliessen läßt, z. Ex. Gebäude, so eine Regularität haben, Parallellinien, z. Ex. Wege und Mauern in vor sich abwärts hängenden Gärten rc. Solche Parallellinien laufen sodann in irgend einem Punct unter dem Horizonte zusammen. Man thut aber immer besser, wenn man solche vorwärts sich herabziehende Anhöhen aus dem Gemählde wegläßt, und die Grundlinie in der Ebene nimmt. Wenigstens müssen solche Anhöhen nicht gerade vor dem Augenpunct, sondern nur an beyden Seiten der Tafel liegen, in der Mitte aber ein tieferer Boden seyn. Denn kommen die Anhöhen seitwärts, so läßt sich die Art, wie sie sich in die Ferne gegen die Ebene abwärts ziehen, auch deutlicher anzeigen. Das Gemähld zeigt sodann die in der Ebene liegende Landschaft, wie sie, zwischen zwoen Anhöhen durch, in die Augen fällt.

Die Ufer der See, so wie die Ströme, ziehen sich selten ganz gerade, und so werden die Ströme nach ihren Wendungen schlängelnd, die Ufer aber von Ort zu Ort in die See hineintrettend, nebst den Busen der See dergestalt gezeichnet, daß sie sich im Ganzen betrachtet, immer weiter gegen die eine Seite der Tafel in die Ferne hinausziehen, wenn sie auch gleich gegen die Mitte eine stark einwärts gehende Bucht haben. Auf den Ufern, wo sie am weitesten in die See hineingehen, zeichnet man gern Kähne, Fischerhütten,

Bäume,

Bäume, Gesträuche, weil sich aus derselben Höhe, Grösse und Verkürzung desto leichter auf die immer grössere Entfernung schliessen läßt.

Bey einer Reihe von Bergen die sich in die Ferne ziehen, werden auf denselben selten mehr dann einzelne Häuser, Hütten, Kirchen, Schlösser, die gewöhnlich alt und zerstört sind, gesehen. Die Dörfer und Städte liegen theils an dem mitten durch das Thal fliessenden grössern Strome, gewöhnlicher aber an den kleinern Bächen, so zwischen den Bergen herab in den grössern Strom rinnen. Gewöhnlich werden sie von dem nähern Berge zum Theile bedeckt. Alles dieses muß der Natur oder der Gewohnheit, nach welcher Städte und Dörfer gebaut werden, gemäß seyn. Auch fällt es natürlicher, wenn man das Thal von unten herauf als von oben herunter zeichnet, weil doch jedes Thal sich so wie die Ströme abwärts ziehet, und sich unten erweitert.

Die in Landschaften vorkommende Gegenstände lassen sich in einige Hauptclassen bringen, wohin wir folgende rechnen können.

1°. Felder, Aecker, Heyden, Wiesen, Auen, Weinberge, Einödden.

2°. Quellen, Wasserfälle, Bäche, Flüsse, Ströme, Wassergraben, Wasserleitungen, Schleussen, Teiche, Seen, Meere, Seehafen, Springbrunnen, Wasserkünste, Seehäfen, Meerbussen, Schiffe, Kähne, Ueberschwemmung.

3°. Gärten, Gartenteiche, Sommerlauben, Blumenbeeten, Geländer, Grotten, Parterren, Terrassen.

4°. Kräuter, Gebüsche, Bäume, Alleen, Wälder, Forste, Irrhayne,

5°. Hütten, Häuser, Schlösser, Thürme, Palläste, Lusthäuser, Kirchen, Dörfer, Städte, Festungen, Mayerhöfe, Mauern, Colonnaden, verfallene Gebäude ꝛc.

6°. Berge, Hügel, Felsen, Anhöhen, Thäler,

7°. Wege, Strassen, Gassen, Fußsteige,

8°. Thiere, Lastthiere, Menschen nach allen Arten von Beschäftigungen.

9°. Luft, Wolken, Abend und Morgenröthe, Demmerung, heller Tag, trüber Himmel, Regen, Schnee, Hagel, Schlossen, Sturmwind, Donnerstral, Ungewitter, gestirnter Himmel, Mondschein, Nordlicht, Licht von Kerzen, Lampen, Flammen, Fackeln, Feuersbrunsten.

Diese Gegenstände lassen sich nun gröstentheils zu zwey und zwey, zu drey und drey, zu vier und vier, ꝛc. zusammennehmen, und dergestalt zusammen ordnen, daß sie Stoff zu einem einfachern oder zusammengesetztern Landschäftgen abgeben. Es versteht sich für sich, daß man eben nicht Nacht und Tag, das will sagen widrige Stücke zusammennehmen müsse, sondern solche,

die

die Natur und Kunst an sich schon will gepaart wissen. Einen Pallast von Marmor mit einem Strohdache decken, einen Seehafen in einen Wald setzen, am See-Ufer Gemsen stellen ꝛc. würden so ziemlich wider Natur und Costume seyn.

Zum

Zum acht und sechszigsten §.

Es ist an dem, daß ein Maler nicht nur leichter verfährt, sondern sich auch mehr darauf zu gute hält, wenn er sagen kann, er habe eine an sich schöne Aussicht nach der Natur gezeichnet. Verläßt er sich aber dabey bloß auf sein Augenmaaß, so kann es dessen unerachtet geschehen, daß er wider die wahre Lage und Verhältniß der Theile, und besonders wider die Perspective verstößt. Die Perspective schreibt ihm auch hierinn Regeln vor, nach welchen er sicherer verfahren kann, auch wenn er sich grossen Theils mit dem Augenmaasse begnügen will. Die Aussicht, die er zeichnen will, kann sich bis an den Horizont hinaus erstrecken und in der Runde herum liegen. Soll er sie auf eine Flache Tafel bringen, so mengt sich die Perspective nothwendig mit ein. Ist der äusserste Horizont nicht ganz mit Bergen bedeckt, so hat ein Maler weniger Mühe denselben zu zeichnen. Widrigen falls muß er sich ihn dennoch vorstellen, und wenigstens von 10. zu 10. Grade ein mittheilen. Diese Grade sind Grade eines Circuls und daher von gleicher Grösse. Ferner muß er am Horizonte einen Punct bestimmen, welcher im Gemählde den Augenpunct abgeben soll. Von diesem Punct an müssen die erst erwähnte 10, 20, 30 ꝛc. Grade beyderseits gezählt, und die Oerter am Horizont, wo sie hinfallen bemerkt werden.

den. Die Tafel muß er in Ansehung ihrer Grösse und Entfernung vom Auge so stellen, daß sie die Landschaft, so er zeichnen will, ganz bedeckt. Die Entfernung des Auges von der Tafel dient ihm sodann zum Halbmesser, um die auf der Tafel gezogene Horizontallinie ebenfalls von 10. zu 10. Grade einzutheilen, und durch die Theilungspuncte gerade herauf und herunterwärts gezogen werden. Diese Grade auf der Tafel werden nun nothwendig von ungleicher Grösse (§. 32) weil die Tafel flach ist. Nach dieser Vorbereitung läßt sich nun vermittelst eines geübten Augenmaaß, alles was in dem Horizont der Landschaft zwischen jeden 10. Graden liegt, auf die entsprechende Grade der Tafel zeichnen. Um den Horizont genauer zu bestimmen, zumal wo es von Gegenständen bedeckt wird, kann man sich allenfalls eines horizontal-gespannten Fadens bedienen. Giebt es nun in der Landschaft Gegenstände, die 10. und mehr Grade unter oder über dem Horizont liegen, so ist wohl das leichteste, wenn man die am Horizont bemerkte Theilungspuncte, zwischen welchen 10. Grade liegen, als die Ecken eines Quadrats betrachtet, dieses Quadrat in Gedanken zieht, die Puncte an den Objecten bemerkt, wo die Ecken hinfallen, auf der Tafel ein ähnliches Quadrat zeichnet, und dasselbe eben so ausmahlt, wie es die in diesem Quadrate liegende Gegenstände erforderten. Auf eben die Art können auch jede andere Quadrate

ausgezeichnet werden. Indessen ist zu bemerken, daß die Quadrate auf der Tafel nicht wahre, sondern destomehr verzogene Quadrate seyn müssen, je mehr sie von dem Augenpunct weg sind. Die verticale Seiten bleiben zwar vertical, und sind auf dem Horizonte senkrecht. Aber die unter und über dem Horizonte nach der Länge laufenden Seiten sind eigentlich hyperbolische Linien. Die Grundregel ist, daß die verticale Seiten in dem Auge durchaus Winkel von 10. Graden machen, oder die Ecken der Quadrate 10, 20 rc. über und unter dem Horizonte erscheinen sollen. Diese Puncte werden demnach eben so wie (§. 143.) der Ort der Sonne bestimmt, wenn sie 10, 20rc. Grade nach einer bestimmten Gegend über oder unter dem Horizonte ist.

Wenn nun in allem diesem so genau verfahren wird, als es die Schärfe des Augenmaasses zuläßt, so wird dennoch zuletzt eine Verbesserung nöthig seyn. Was in der Landschaft in gerader Linie liegt, muß auch in der Zeichnung so liegen. Finden sich in der Landschaft Linien die parallel sind, so müssen diese auf der Landschaft in demjenigen Punct zusammenlaufen, nach welchem die Parallellinien sich in die Ferne hinziehen. Sind in dem Gegenstande Linien so rechte Winkel machen, so müssen dieselbe auf der Zeichnung in solche Puncte des Horizontes treffen, die 90 Grade der darauf gemachten Eintheilung von einander entfernt sind. Dieses sind gerade die Fälle, wo

man

man sich mit dem blossen Augenmaasse am leichtesten irrt, und wo die Prüfung mit Zirkel und Lineal sich am meisten nothwendig macht.

Nach dieser Angabe kann man leicht ermessen, daß es mit genauer Abzeichnung einer in der Natur vorkommenden Aussicht, wenn man das Augenmaaß mit zu Hülfe nehmen will, nicht so gar geschwinde zugeht. Ich weiß wohl, daß sich die Maler gleich entfernter Verticallinien bedienen, deren Abstand sie nach dem Augenmaasse gleich machen. Lionardo da Vinci hat unter den Malern neuern Zeiten, zuerst schon die Regel angemerkt und aufgezeichnet hinterlassen. Daß aber diese Verticallinien auf der Tafel ungleich von einander abstehen, das zeigt uns die genauere Theorie perspectivischer Zeichnungen. Und eben so zeigt sie uns auch, daß was in der Aussicht ein Quadrat ist, auf der Tafel desto mehr verzogen werden müsse, je weiter es von dem Augenpunct absteht.

Wem dieses Verfahren zu mühsam ist, der kömmt freylich mit der Camera obscura oder auch den in der Anmerkung zum 12ten §. angezeigten Instrumenten und Maschinen besser zurechte. Dabey ist jedoch zu bemerken, daß wenn man eine Landschaft durch ein Gitterwerk abzeichnet, die Zeichnung nachgehends ebenfalls in Ansehung der geraden, parallelen und rechtwinklichten Linien geprüft werden müsse.

Ich werde hier nun eine Erinnerung beyfügen müssen, wowieder die Maler, wenn sie eine Landschaft nach der Natur zeichnen, häufig verstossen. Sie wollen gewöhnlich den Ort, aus welchem sie die Landschaft gezeichnet haben, mit in der Zeichnung anbringen, und malen sich wohl etwann auch selbst darinn ab, wie sie da stuhnden oder sitzten um die Aussicht abzuzeichnen. Dieses verstößt nun schlechterdings wider die Einheit des Gemähldes und wider die Regeln der Perspective. Das Aug des Mahlers sey in O, über dem Punct der Grundfläche S. Nun läuft O S mit der Tafel parallel, und damit kann nichts von der Linie O S auf die Tafel kommen. Es ist aber auch gar nicht nothwendig. Denn hat die Zeichnung wirklich genau ihren Horizont, ihren Augenpunct und ihr Abstand vom Auge, so ergiebt sich der Ort, aus welchem die Aussicht gezeichnet worden von selbst, und man kann ihn nach den Regeln des 8ten Abschnittes immer wieder finden.

Fig. 1.

Zum

Zum siebenzigsten u. siebensiebenzigsten §.

Die in diesen §. §. angegebene 45. Grade über, unter und auf beyden Seiten des Augenpuncts, sind dergestalt die äussersten Grenzen, daß man sich nur in besondern Fällen denselben nahen muß, zumal wenn man das Gemählde so verfertigen will, daß man dasselbe nicht nothwendig aus dem dabey zum Grunde gelegten Gesichtspunct und Entfernung beschauen muß, sondern mehrere Freyheit haben will. Z. Ex. eine Kugel kann nur in dem einigen Fall wirklich rund gezeichnet werden, wenn deren Mittelpunct auf den Augenpunct fällt. Je mehr sie von demselben weg ist, desto mehr fällt ihr Bild oval aus, zumal wenn es eine beträchtliche scheinbare Grösse hat, oder dem Auge unter einem Winkel von mehrern Graden erscheint. Eine solche ovalgezeichnete Kugel wird nur in dem wahren Gesichtspunct rund erscheinen. Eben so wenn man das in der 3ten Figur gezeichnete reguläre Sechseck oder den Circul in der Weite von 8, 10 bis 12. Zoll betrachtet, so wird nichts weniger als das Bild eines solchen Sechseckes oder eines Circuls in das Auge fallen. Denn die Distanz des Auges von der Tafel ist hiebey nicht grösser als ¾ Zoll angenommen worden, und zwar eigentlich nur um die Figur nicht allzugroß zu machen. Denn so wie sie ist, war sie zu Erläuterung der dabey

vorkommenden Aufgaben immer hinreichend. Sie soll aber wegen dieser allzukleinen Entfernung des Auges im geringsten nicht zum Muster dienen. Wären aber indessen die Figuren näher beym Augenpuncte gezeichnet, und daher auch viel kleiner, so würde sie durch ein Augenglas von $\frac{3}{4}$ Zoll Focalweite betrachtet, noch immer gut in das Auge fallen. Ich führe sie aber hier nur an, um zu zeigen, wie sehr die Figuren verzogen werden, wenn die Tafel vielmal grösser als die Distanz des Auges von derselben ist.

Lionardo da Vinci giebt noch engere Schranken. Denn er will, daß das Aug dreymal weiter von dem Objecte oder von der Tafel entfernt sey, als das Bild derselben groß ist, demnach 6. mal weiter als die halbe Höhe oder die halbe Breite der Tafel. Dieses giebt anstatt des Winkels von 45. Graden, einen Winkel dessen Tangente $\frac{1}{6}$ des Halbmessers ist, demnach von 9°. 28′. oder $9\frac{1}{2}$. Graden. Ich finde indessen nicht, daß man hieran nicht zuweilen nothwendig eine Ausnahme machen müsse. Der beste Gesichtspunct ist zuweilen nothwendig viel näher, und damit scheint der Gegenstand nothwendig grösser, als unter einem Winkel von zweymal $9\frac{1}{2}$. oder 19. Graden. Man ist freylich auch alsdann mehr daran gebunden, bey Betrachtung des Gemähldes den dabey gebrauchten Gesichtspunct zu suchen, wenn dasselbe durchaus natürlich, oder wenigstens nicht allzusehr verzogen in das Aug fallen solle.

Indessen

Indessen ist so viel unstreitig, daß man eher seitwärts als auf oder unterwärts bemeldte Winkel bis auf 45. Grade ausdehnen soll. Denn erscheinen aufrechtstehende Gegenstände in solcher Grösse, daß sie 45. Grade über und unter dem Horizonte einnehmen, so sind sie dem Auge sehr nahe, und bedecken eben daher destomehr von dem was sich sonst noch zeichnen liesse, wenn entweder diese Gegenstände weggelassen oder ein entfernterer Gesichtspunct genommen würde. Hingegen läßt sich das Gemählde der Länge nach füglicher ausdehnen, wenn in der That der vierte Theil des Horizonts auf denselben erscheinen soll. Und dieses ist, wenn man Aussichten zu zeichnen hat, nicht selten. Und dazu dienen solche Tafeln die länger als hoch sind sehr gut; da hingegen Tafeln, so höher als breit sind ihre besondere Gegenstände erfordern. Diese müssen nämlich, so weit man sie zeichnen will, an sich schon sich mehr in die Höhe als in die Breite ziehen, und von allem was sich noch zu beyden Seiten zeichnen liesse, unabhängig seyn, wiewohl hierinn oft viel von der blossen Willkür des Malers abhängt. So z. Ex. kann derselbe Christum am Creutze ganz allein abmahlen, und dabey eine Tafel nehmen die höher als breit ist. Schränkt er sich dabey ein, so kann man mit Recht fordern, daß er auf das Bild des sterbenden Gottmenschen alle seine Geschicklichkeit verwende. Man sieht aber leicht, daß ihn nichts hindern würde seine Ta-

fel dergestalt in die Länge zu dehnen, daß er jede bey der Creutzigung Christi beschäftigte und mit so verschiedenen Gesinnungen zuschauende Personen zugleich zeigen könnte, und sein Gemählde dadurch unendlich mehr reichhaltend werden würde. Der einige Unterschied ist, daß er im letztern Fall einen entferntern Gesichtspunct annehmen müßte. Es sind übrigens bey Bestimmung des tauglichsten Gesichtspuncts viel verschiedene Stücke in Betrachtung zu ziehen, nämlich:

1°. Die Grösse des Gegenstandes.

2°. Die Entfernung desselben vom Auge.

3°. Die Entfernung der Tafel vom Auge.

4°. Die Grösse der Tafel.

Diese vier Stücke hangen dergestalt von einander ab, daß wenn drey davon gegeben sind, das vierte dadurch zugleich mit bestimmt ist: Denn die Tafel muß mit dem Gegenstande einerley scheinbare Grösse haben, das will sagen einerley Winkel im Auge machen. Ich werde dieses in einer der folgenden Anmerkung besonders vornehmen, inzwischen hier nur nach bemerken, daß wo man mehrere Auswahl hat, wie z. Ex. wenn ein Landschäftgen von freyen Stücken zu entwerfen ist, man den Augenpunct lieber in der Mitte, dabey aber doch eher unter als über dem Mittelpunct der Tafel annimmt. Doch richtet sich hierinn viel nach der Beschaffenheit der Gegenstände so man zeichnen will, so wie auch nach der Höhe des

Auges

Auges über der Grundfläche, und dessen Entfernung von dem nächsten Gegenstande. Ist die Höhe des Auges über der Grundfläche von wenigen Fussen, so geht es selten wohl an, daß die Grundlinie der Tafel eine Länge habe, die in den nächsten Theilen des Gegenstandes 100. und mehr Fuß der Breite nach bedeckt, zumal wenn auch die kleinern Theile deutlich ausgemahlt erscheinen sollen. Dieses würde die Tafel viele Fuß lang machen, das Aug müßte davon noch mehrere Fusse entfernt seyn, und so würden die feiner ausgemahlten Theile allzuklein und einem etwas kurzsichtigen Auge undeutlich scheinen. Dieser Fall kam mir vor, als die Rede davon war, einen runden mit zwo Reihen Bäumen und einer Reihe grünender Pyramiden umpflanzter Spazierplatz von 400. Fuß im Durchschnitte zu zeichnen, so daß die zwischen den Reihen Bäume spatzierende Personen nicht allzuklein würden, sondern die nächsten etwann 2. Zoll Höhe erhielten, auch die entferntern noch sehr bemerkliche Züge hätten, und unter den Bäumen durchgesehen würden. Dieses forderte einen niedrigen Gesichtspunct von höchstens 10. Fuß, oder einer doppelten Menschenhöhe, demnach auf der Tafel von 4. Zoll. Ueber dem Horizonte sollten die etwann 50. Fuß hohe Bäume bis an den Gipfel zu sehen seyn. Demnach 40. Fuß über dem Horizont des Auges, welches in der Tafel 16. Zoll, und damit in allem 20. Zoll für die Höhe der Tafel giebt. Ihre

Breite hingegen müßte 400. Fuß demnach auf der Tafel 160. Zoll betragen. Diese Länge ist zur Höhe der Tafel ohne alle Proportion, und daher müsse entweder die Bedingung der 2. Zoll hoch zu zeichnenden Personen wegbleiben, oder man müßte sich begnügen, nur einen Theil des Platzes zu zeichnen.

Zum sieben und achtzigsten §.

Ich habe seitdem dennoch und zwar aus wirklichen Versuchen gefunden, daß die Entfernung des Auges von der Tafel nicht sehr willkürlich ist. Die kleinen Landschaften, von denen hier die Rede ist, setzen gewöhnlich an sich schon eine grössere Distanz des Auges voraus, nach welcher sie gezeichnet sind. Gewöhnlich zeigt die Landschaft, wegen der sehr klein gemahlten Gegenstände selbst an der Grundlinie, daß sie wirklich entfernte Dinge unter einem Winkel von wenigen Graden vorstellt; und dieses macht nothwendig, daß das Aug mehrere Zolle von der Zeichnung weg seyn muß. Gewöhnlich aber halten solche Landschäftgen die Probe der perspectivischen Regeln nicht aus, und insofern ist es ziemlich gleichgültig, ob man sie näher oder aus einer grössern Entfernung betrachtet. Linien, die parallel oder perpendiculär sind kommen darauf wenig oder gar nicht vor, die Gebäude werden weit hinaus gesetzt, und ihre Dächer und Seiten laufen mit dem Horizonte meistens parallel, und dadurch läßt sich auf ihre wahre Lage gar kein Schluß machen. Man zeichne hingegen auf einer Tafel, wo man die Distanz des Auges von derselben nur von einem oder zween Zollen annimmt, ein Gebäude dergestalt, daß seine Grundfläche 20. und mehr

Grade unter dem Horizont zu stehen komme, und die Seite in solche Puncte des Horizontes laufen. Man besehe es nachgehends aus einer Entfernung von 8, 10. und mehr Zollen, so wird das Gebäude ehender triangulär als viereckicht und rechtwinklicht scheinen, eben so wie in der 2ten Figur a c d b eher eine irreguläre Raute als ein Rectangel vorstellt, wenn man es in der gewöhnlichen Distanz von 8, 10. oder mehr Zollen betrachtet. Da ich übrigens die Erscheinungen eines Gemähldes, wenn es ausser seinem wahren Gesichtspunct betrachtet wird, in dem 6ten Abschnitte (217-235.) ausführlich untersucht habe, so werde ich mich hier nicht länger dabey aufhalten. Es folgt aus allem, daß man am besten verfährt, wenn bey Zeichnung des perspectivischen Aufrisses die Distanz der Tafel vom Auge derjenigen gleich ist, aus welcher man nachgehendes das Gemähld, um alles darauf deutlich zu sehen, betrachten kann.

Zum

Zum acht und achtzigsten §.

Die kleinen Gemählde, die man durch ein Vergrösserungsglas betrachten muß, verdienen zum Behuf der Liebhaber solcher optischen Belustigungen, eine nähere Betrachtung, die hier ihren Platz finden kann Es sey demnach das Aug in O, die Glaslinse in k, das Gemählde in A, die Distanz in welcher das Aug deutlich sieht, sey O C, und die Brennweite der Linse k F, so muß sich F A zu k A, wie k F zu k C, oder hinwiederum die Summe von k C und k F zu k C wie k F zu k A verhalten. Fig. 48.

Es sey nun B ein Punct des Gemähldes ausser der Axe O C, so fordern die dioptrischen Regeln ebenfalls, daß man k B bis in D verlängere, und so dann O D, und B C ziehe, und da zeigt B e O den Weg des in der Linse nach dem Auge zu gebrochenen Lichtstrales an, und das Bild des Puncts B erscheint in D, unter einem Winkel D O C. Dieser Winkel muß nun nicht leicht über 20. Grade seyn, weil sonst das Gemählde weder als eine flache Tafel noch am Rande herum deutlich genug erscheinen würde.

Da es ferner gut ist, wenn das Aug durch die Linse weiter nichts als das Gemählde sieht, so ist es am besten, daß das Gemähld circulrund sey, und B b zum Diameter habe. Ferner thut man zu eben dieser Absicht wohl, wenn das Aug

von

von der Linse etwas entfernt ist, und der Linse die dem Winkel D O d gemässe Oeffnung e g gegeben wird. Es kann nämlich O k den dritten oder vierten Theil der Focaldistanz k F betragen, wenn diese nur etwann von einem oder zween Zollen ist.

Das Gemählde B b wird durch das Glas nicht selbst sondern dessen Bild D d gesehen, und dieses nimmt einen in Verhältnis von k A zu k C grössern Raum ein. Es wird aber von dem Auge nicht unter dem Winkel D k d, sondern unter dem kleinern Winkel D O d gesehen. Man ziehe demnach B p mit D O parallel, so ist der Winkel B p A dem Winkel D O C gleich, und A p ist die Distanz des Auges von der Tafel, welche bey Zeichnung des Gemähldes zum Grunde gelegt werden muß, damit dasselbe durch die Linse gesehen eben so in das Aug falle, als wenn es in der Grösse D d gezeichnet in der Entfernung O C gesehen würde. Daß es sehr fein gemahlt werden müsse läßt sich leicht daraus begreifen, daß es, selbst durch das Glas in merklicher Vergrösserung gesehen, noch gut ins Aug fallen soll. Es ist ferner wegen des Gebrauches gut, daß es auf Papier mit Farben, die nicht decken, doch aber in behöriger Stärke aufgetragen sind.

Man macht nämlich einen hohlen Cylinder, dessen Länge k A, der innere Diameter B b sey. Das Gemähld bedeckt die eine Oeffnung B b,

oder

oder man kann diese mit einem matt geschliffenen weissen Glase oder mit einem nicht allzudurchsichtigen Papier, worauf man weisses Wachs hat zerfliessen lassen, bedecken, und das Gemählde inwendig daran machen. Am anderen Ende in k wird die Linse eingesetzt, und derselben die Oeffnung e g gegeben, sodann noch eine Röhre von der Länge O k und dem innern Diameter e g angefügt, damit das Aug in der behörigen Entfernung O k bleibe, und durch die Röhre und das Glas nach dem Gemählde sehen könne. Sollen es kurz und weitsichtige gleich gut sehen, so wird der Cylinder A K aus zween ineinander zu schiebenden Cylindern gemacht, damit das Gemählde von der Linse eine dem Auge angemessene Distanz haben könne. Dabey ist aber jedoch zu bemerken, daß da das Gemählde nach der zum Grunde gelegten Distanz des Auges A p gezeichnet ist, es immer in solchen Augen die beste Wirkung thun wird, welche in der zum Grunde gelegten Distanz C O am deutlichsten sehen. Der Unterschied ist übrigens, zumal bey kleinen Linsen, sehr geringe. Beym Nachrechnen findet sich die Tangente des Winkels D O C, wenn man das Product von A B und K C + k F durch das Product von K F und O C theilt. Der Erfolg würde demnach für jede Augen einerley seyn, wenn man O k so groß als k F, und demnach das Aug in den vordern Brennpunct der Linse setzen wollte, welches aber

für

für weitsichtige Augen nicht dienlich seyn würde, weil bey diesen der Punct C unendlich weit hinausgesetzt wird, und der Unterschied zwischen k C und O C unmerklich wird, und A in F fällt. Man kann übrigens auch für jede Augen einerley Erfolg erhalten, wenn anstatt einer Linse zwo gebraucht werden, deren Entfernung voneinander nach Beschaffenheit der Augen verändert werden kann. Die Rechnung darüber fällt etwas weitläuftiger aus. Ich werde sie nicht hersetzen, sondern den Liebhabern solcher optischen Belustigungen überlassen.

Zum

Zum zwey und neunzigsten §.

Wenn kleinere Gemählde nicht besonders dazu gemacht sind, daß sie durch eine Linse von 1. oder 2. Zollen Focaldistanz betrachtet werden sollen, so thut man am besten, wenn die Distanz des Auges von der Tafel wenigstens von 8. Zollen, angenommen wird. Die Tafel muß hingegen überhaupt auch nicht viel grösser seyn, wenn man sich, um das Gemählde zu besehen, nicht genau an den dabey zum Grunde gelegten Gesichtspunct und Abstand des Auges binden will. Soll hingegen die Tafel von vielen Fussen, z. Ex. von der Höhe und Länge einer ganzen Wand seyn, wie bey gemahlten Tapeten, so ist dieses der im §. 91. betrachtete Fall, wobey man jedoch, wenn die Länge der Wand mehr als doppelt so groß dann die Breite des Zimmers ist, besser thut, wenn man darauf anstatt eines Gemähldes mehrere nicht so breite Gemählde anbringt, und dieselbe durch Zwischenraume, gemahlte Pfeiler ꝛc. voneinander absöndert, damit der Abstand des Auges nicht viel grösser als die halbe Breite des Zimmers sey.

Wenn man gerade die halbe Breite des Zimmers zum Maasse von dem Abstande des Auges nimmt, so ist es auf diese Art möglich auf drey Wände des Zimmers eine Aussicht zu zeichnen, die in einem fortgeht, und am Horizonte einen Theil von 270. Graden einnimmt. Diese kann nun auf dem Gemählde so wenig als in der Na-

tur selbst mit einem Anblicke übersehen werden. Man kann aber, ohne sich von der Stelle zu bewegen in gleichem Gesichtspunct bleiben, und die Theile der Aussicht, so wie sie in der Ründe herum liegen, nach und nach betrachten. Uebrigens ist leicht zu begreifen, daß nicht jedes Zimmer hiezu gleich gut ist. Es muß länger als breit seyn, nur auf der einen schmälern Seiten Fenster, und die Thüren auf den längern Seiten nahe am Fenster haben, so daß der Raum hinterhalb der Thüren ein Quadrat ausmache, in dessen Mitte der Gesichtspunct gesetzt wird. Jede der drey auszumalenden Seiten hat einen besondern Augenpunct, welcher mitten auf derselben ist, und eine Höhe von etwann 5. Fuß als die gewöhnliche Höhe des Auges hat. Die Grundlinie ist eben nicht nothwendig der Boden des Zimmers, und es ist auch nicht nothwendig, daß auf dem Gemählde die Tiefe der Grundfläche unter dem Horizonte nur 5. Fuß betrage. Dieses ist nur alsdann am meisten natürlich, wenn das Zimmer auf eben der Grundfläche steht. Ist es aber ein oder mehrere Stokwerke höher, so kann man in dem Gemählde diese Höhe des Auges über die Grundfläche annehmen. Die gemalten Gegenstände werden so dann auch dem Auge in solcher Tiefe liegend erscheinen. Am natürlichsten fällt es, wenn die gemalte Gegenstände gerade diejenigen sind, die die herumliegende Gegend darbeut, zumal wenn diese eine an sich schöne Aussicht ist.

In

In denen Fällen, wo man mehrere Wahl hat, die Grösse der Tafel nach den Gegenständen, ihrer Entfernung und Höhe des Auges zu bestimmen, wird die Distanz des Auges von der Tafel am besten von 8, 10. bis 12. Zollen angenommen, je nachdem man die Tafel selbst etwas kleiner oder grösser haben will. Man hält sodann die Tafel in der ein für allemale bestimmten Entfernung vor das Auge, und geht von dem Gegenstande so weit zurücke, bis die Tafel denselben so weit es nöthig ist, bedeckt. Es ist klar, daß man sich um so viel weiter entfernen müsse, je kleiner die Tafel ist, dafern man bey gleicher Distanz des Auges von der Tafel bleiben will, die man allerdings nicht leicht unter 8. Zollen, annehmen muß, dafern sie nicht bloß für ein sehr kurzsichtiges Auge dienen soll.

Zeichnet man aber nicht einen bereits vorhandenen Gegenstand ab, so geht diese Probe nicht an, und die Distanz des Auges von dem Gegenstande muß durch andere Betrachtungen gefunden werden. Man kann sich dabey an die Breite der nächsten Theile des Gegenstandes halten und überschlagen, wie viele Fuß oder Ruthen sie austrägt. Diese Theile werden im Gemählde gerade an die Grundlinie gezeichnet, und damit muß die Grundlinie in eben so viele Zoll, Fuß oder Ruthen getheilt werden. So viel nun die Höhe des Auges über der Grundfläche an Zollen, Fussen oder Ruthen austrägt, eben so viele müs-

sen auch von der auf der Grundlinie gemachten Theilung genommen, und von derselben aufwärts getragen werden, um dadurch den Horizont der Tafel, und auf derselben den Augenpunct bestimmen zu können. Eben dieses kann man auch thun, wenn man eine Landschaft von freyen Stücken entwerfen will. Man hat nur zu bestimmen, wie viele Fusse oder Ruthen ein beliebiger an der Grundlinie zu zeichnender Theil derselben der Breite nach austragen soll. Dieses giebt den Maasstab zur Eintheilung der Grundlinie, von welchem man sodann die Höhe des Auges, so man zum Grunde legen will, nehmen, und von der Grundlinie aufwärts tragen kann, um die Horizontallinie und den Augenpunct zu bestimen.

Die Höhe des Gesichtspuncts über der Grundfläche richtet sich nach verschiedenen Bedingungen. Nimt man sie grösser an, so entwickelt sich die Grundfläche besser. Oft bestimmt man sie auch dadurch, daß die Horizontallinie in der Zeichnung unter die Mitte der Tafel fällt. Auch wenn z. E. Gebäude zu zeichnen sind, und diese sollen die entferntern Theile nicht ganz bedecken, so muß der Gesichtspunct immer höher seyn, als die Gebäude. Soll man hingegen unter Bäumen in die Ferne durchsehen können, so wird der Gesichtspunct unterhalb den Aesten der Bäume genomen.

Die Entfernung des Gesichtspunct bestimt besonders das Verhältniß der scheinbaren Grösse zwischen den nähern und entferntern Gegenständen. Wenn diese gegen jenen nicht allzuklein scheinen sollen, so muß der Gesichtspunct weiter entfernt werden.

Zum

Zum vier und neunzigsten §.

Bey einerley Tafel hat eine grössere Entfernung des Auges den Erfolg, daß die in die Ferne gehenden Linien zwar kleinere dabey aber weniger ungleiche Theile erhalten. Dieser Erfolg ist in der 49sten Figur ganz augenscheinlich. In derselben ist P Q der Horizont, O der Augenpunct, C B die Grundlinie, so von A aus beyderseits in gleiche Theile getheilt ist. In eben solche Theile soll auch die in den Augenpunct hinauslaufende Linie A O getheilt werden. Man nehme auf der einen Seite die Distanz des Auges O P, auf der andern Seite die doppelt grössere Distanz O Q an. Aus beyden Puncten P, Q ziehe man gerade Linie gegen die Theilungspuncten der Grundlinie, dergleichen P B, Q C sind, so wird A O auf beyderley Arten aber mit merklich ungleichem Erfolge eingetheilt. Man sieht, daß vermittelst des Puncts P, die Theile sehr ungleich sind, und sich schnell dem Augenpuncte nähern; da hingegen vermittelst des Puncts Q, die Theile überhaupt kleiner, dabey aber auch viel weniger ungleich ausfallen, und daher die Zeichnung selbst in den entferntern Theilen noch merklich mehr entwickelt ist, als wenn die geringere Distanz des Auges O P gebraucht wird. Wo man dennoch die freye Wahl hat, so thut man auch aus diesem Grunde Fig. 49.

besser, die Entfernung des Auges mehrmal, wenigstens doppelt grösser als A O ist, anzunehmen. Man hat ebenfalls noch den Vortheil davon, daß bey einem entferntern Gesichtspunct auch die aufrechtstehenden Gegenstände in Ansehung der scheinbaren Grösse weniger verschieden ausfallen. Wenn z. Ex. ein entfernterer Gegenstand auf der Tafel nur um die Helfte kleiner erscheinen soll, als der nächste, so muß der Abstand des Auges von dem nächsten eben so groß seyn, als dieser von dem entferntern absteht.

Zum

Zum hundert und zehnten §.

Die Weitläuftigkeit, die hier berührt wird, ist bereits schon im §. 53. angeführt worden. Sie betrift allemal nur die Ausmessung und Eintheilung der Linien, und der ganze 3te Abschnitt hat zur Absicht diese Arbeiten durch Instrumente und Scalen abzukürzen: Denn zu Bestimmung der Winkel ist nebst der in Grade getheilten Horizontallinie ein blosses Lineal hinreichend, wiewohl dieses zuweilen beträchtlich lang seyn muß. Uebrigens kann das im §. 110 angegebene Verfahren noch ziemlich abgekürzt werden. Ein dazu dienliches Mittel kömmt im §. 135. bereits vor, wodurch das Abzählen der Grade auf dem Horizonte durch eine leichte Operation erspart wird. Man kann auch die Ziehung und Ausmessung der Linie R T entbehrlich machen, wenn man die Länge so diese Linie haben soll von R gegen N aufwärts; hingegen J V aus J gegen K herunterwärts trägt, und die hiedurch auf R N und J K bestimmte Puncte durch eine gerade Linie zusammenzieht. Denn es ist überhaupt genung, daß J V und R T eine parallele Lage haben. Man sehe die Anmerkung zum §. 51. was daselbst über die 47ste Figur gesagt worden; ingleichem die in dem §. 132. angegebene Gründe, worauf das in der 12ten Figur vorgezeichnete sehr einfache Instrument beruht.

Zum hundert und eilften und folg. §.

Der in diesem §. beschriebene Proportionalzirkel ist bereits Ao. 1768. von dem geschickten und berühmten Mechanicus Hrn. Brander in Augsburg verfertigt und zu perspectivischen so wohl als zu geometrischen Zeichnungen eingerichtet worden. Die Länge der Schenkel ist von 10. Pariser Zoll, und damit kann das Instrument unmittelbar zu Zeichnungen gebraucht werden, wo die Grundlinie bis auf 20. Zoll unter dem Horizonte ist, wenn man sich bey sehr schiefen Linien des im §. 127. angegebenen Mittels bedient. Auf ausdrückliches Verlangen verfertigt sie Hrn. Brander aus Metall. Um aber diese Instrumente durch einen geringern Preis desto gemeinnütziger zu machen, hat er Abdrücke veranstaltet, welche er, und zwar sehr genau, auf Holz aufzieht, und einen Theil des Gewinds von Messing macht. Auf jeder Seite sind 5. Linien. Auf der einen die eigentlich perspectivischen, so wie sie im §. 118. beschrieben worden. Die andere Seite enthält ebenfalls auf 5. Linien, die gleichtheilige, zu Bestimmung jeder Verhältnisse, die Tagenten zu Eintheilung des Horizonts, die Secanten, die Distanz des Auges von jedem Punct des Horizonts zu bestimmen, die Sinus zu verschiedenen geometrischen und perspectivischen Zeichnungen, und

end-

endlich eine elliptische Linie, womit besonders die circulären Figuren leicht können perspectivisch entworfen werden. Hrn. Brander meldete mir damals, daß da die wenigsten, die aus dem Zeichnen ihre Hauptbeschäftigung machen, sich mit geometrischen Beweisen der Regeln gern beschäftigen wollen, theils auch dazu nicht aufgelegt sind, es gut seyn würde, wenn die Regeln ohne die Beweise besonders bekannt gemacht würden. Die Sache ist nicht so leicht, als man wünschen kann, und eine solche Anleitung fordert eine Weitläuftigkeit und ausführliche Beyspiele von allen Fällen, die etwas besonderes haben, daß ich weder Zeit noch Gedult haben konnte mich so weit einzulassen. Indessen machte ich doch einen kürzern Versuch, welcher Ao. 1768. unter dem Titel: **Kurzgefaßte Regeln zu perspectivischen Zeichnungen vermittelst eines zu deren Ausübung, so wie auch zu geometrischen Zeichnungen eingerichteten Proportionalzirkels.** Zween Bogen Text nebst zwo Kupferblatten. Der Vortrag darinn ist besonders so eingerichtet, daß die Regeln der Perspective, so viel es sich ohne schärfere Beweise thun ließ, aus Betrachtung eines nach eben den Regeln gezeichneten perspectivischen Aufrisses hergeleitet, und die perspectivischen Grundbegriffe dadurch ganz sinnlich gemacht wurden.

Zum hundert acht und zwanzigsten und hundert ein und dreissigsten.

Der Grund dieses Verfahrens beruht schlechthin darauf, daß die Linie q p, da sie in den 60sten Grad läuft, in Verhältniß der Secante von 60. Graden, mehr Theile hat, als wenn sie in den Augenpunct p liefe. Die Theile in der Zeichnung werden demnach in umgekehrter Verhältniß der Secante, oder in gerader Verhältniß des Cosinus von 60. Graden kleiner. Diese Verkleinerung erhält man nun dadurch, daß q p aus dem 60sten Grade M in r getragen wird.

Ich werde hier noch eine andere Art von Scale vortragen, die mit der §. 128-131. einerley Absicht und Gebrauch hat. Es sey O der Augenpunct, O P die Distanz des Auges von der Tafel, O M der Horizont, A B die Grundlinie, P O auf O M senkrecht. Man theile die Grundlinie nach dem zur Zeichnung angenommenen Maasse ein, und ziehe aus O in jede Theilungspuncte gerade Linien, so ist die Scale verfertigt. Der Gebrauch ist sehr leicht. Es soll z. Ex. die Linie N M eingetheilt werden, so trägt man die Distanz P M aus O in m, und zieht m n mit M N parallel. Man trägt endlich die Theile n 1, n 2, n 3, n 4, rc. auf

Fig. 50.

auf N 1, N 2, N 3, N 4, ꝛc. ab, oder auch nur diejenigen, so man eigentlich gebraucht. Der Beweis hat keine Schwürigkeit: Denn nach dem §. 135. müßte man die Distanz P M aus M in o tragen, wenn man M N eintheilen wollte. Nun ist die Figur o N M hier in die Lage O n m gebracht, und demnach gilt von letzterer was von jener.

Zum

Zum hundert sechs und dreissigsten §.

Es wird nicht undienlich seyn, wenn wir zu den im 4ten Abschnitte gegebenen Beyspielen noch einige beyfügen, und besonders solche, wobey eine genauere Kenntniß der Sache erfordert wird, oder die sonst etwas ihnen eigenes haben.

I. Der Regenbogen.

Die Zeichnung des Regenbogens setzt mehrere optische und physische Kenntnisse voraus, worein sich die Maler und Kupferstecher eben nicht viel vertiefen. Dieses macht sodann, daß sie eher ein hieroglyphisches Bild desselben als seine wahre Gestalt zeichnen, und in mehrern Absichten wieder die Einheit des Gemähldes verstossen. Es ist hier der Ort nicht die ganze Theorie desselben herzusetzen. Man findet sie in allen Anweisungen zur Optic und Physic. Ich werde demnach nur das anführen, was zur Zeichnung desselben und der damit verbundenen Umstände erfordert wird.

1°. An dem Orte wo man den Regenbogen sieht, regnet es, und die Regentropfen werden von der Sonne beleuchtet.

2°. Sieht man nur einzelne Stücke des Regenbogens, so geschieht dieses entweder weil es nicht in dem ganzen Bezirke regnet, oder weil die Sonnenstralen zum Theile von Wolken aufgefangen werden.

3°. Der Regenbogen hat desto hellere Farben je dunkler hinter demselben die Wolken sind, je ungehinderter die Sonne auf jede Tropfen scheinet, je mehr Tropfen in einer Linie hinter einander liegen.

4°. Der Regenbogen erstreckt sich von oben herunter nicht bloß bis auf den äussersten Horizont, sondern er scheint oft auf einem viel nähern Orte der Erdfläche aufzustehen, wenn es nämlich daselbst regnet und die Sonne dahin scheint, auch der Boden eine dunkel grüne oder schwärzliche Farbe hat. Ich habe Ao 1757. auf einer Reise nach Hannover den Fuß des Regenbogens drey Schritte weit von mir gesehen, während dem es an dem Orte da ich durchfuhr regnet und die Sonne darauf schien. Da der Regen sehr dünne war, so schienen die farbichten Tropfen zerstreut und im Ganzen desto schwächer. Daß man einen so nahen Regenbogen auch bey Springbrünnen sehen kann, ist eine sehr bekannte Sache.

5°. Der Regenbogen bildet gewöhnlich einen vollkommenen Circulbogen. Sind aber die Tropfen sehr groß, so daß sie im herabfallen wegen des Widerstands der Luft abgeplattet werden, so kann es auch geschehen, daß die Ründung nicht völlig circulär ist.

6°. Der

6°. Der Mittelpunct des Circuls, dessen der Regenbogen ein Theil ist, das Aug des Zuschauers und der Mittelpunct der Sonne sind immer in gerader Linie.

7°. Der Halbmesser des Circuls, wovon der Regenbogen ein Theil ist, hat immer einerley Grösse, nämlich

Im innern Regenbogen
40°. 17' für die Violetten-Stralen
42. 2. für die rothen Stralen.

Im äussern Regenbogen
50. 57 für die rothen Stralen.
54. 7 für die Violetten.

Demnach beträgt die Breite
des innern Bogens 1°. 45'.
des äussern - - - 3. 10.

8°. Der aussere Bogen ist schwächer an Farben, und wird selten, und noch seltener ganz gesehen.

9°. Die Höhe des Regenbogens über dem Horizonte bestimmt zugleich die Breite desselben am Horizonte. Mehrerer Kürze halber wollen wir die Halbmesser von 42°. und 54°. Graden für beyde Bögen annehmen, und die Vergleichung von 6. zu 6. Grad Höhe in folgender Tafel vorstellen:

Tafel.

Des äussern Bogens.		Des innern Bogens.		Höhe der
Höhe.	halbe Weite	Höhe.	halbe Weite.	Sonne.
0° 0′	0 0′			54° 0′
6 0	28 33			48 0
12 0	37 44	0° 0′	0° 0′	42 0
18 0	43 24	6 0	23 17	36 0
24 0	47 15	12 0	30 54	30 0
30 0	49 57	18 0	35 34	24 0
36 0	51 50	24 0	38 37	18 0
42 0	53 4	30 0	40 34	12 0
48 0	53 46	36 0	41 39	6 0
54 0	54 0	42 0	42 0	0 0

Diese Tafel paßt demnach auf den obern Rand eines jeden Bogens. Der untere Rand wird aus den erst angegebenen Breiten leicht bestimmt, und die Farbenordnung vom Violetten ins Rothe ist allemal die prismatische: Violet, Indigo, blau, grün, gelb, orange, roth. Endlich ist die in der letzten Columne angegebene Höhe der Sonne zugleich auch die Tiefe des Mittelpuncts des Regenbogens unter dem Horizonte. Die Sonne selbst erscheint nicht auf der Tafel, sondern der Zuschauer hat sie hinter sich. Wenn demnach auf der Tafel nebst dem Regenbogen noch einige von der Sonne beleuchtete Gegenstände er-

scheinen

scheinen sollen, so hat man sich in Ansehung des Schattens darnach zu richten. Dieser muß sich nämlich allemale gegen den Mittelpunct des Regenbogens hinziehen. Widrigen Falls verstößt man wider die Einheit der Beleuchtung oder wider die Einheit der Sonne.

Da wir im 2ten Abschnitte die äussersten Schranken der scheinbaren Höhe und Breite der Tafel vom Augenpunct aus auf 45°. gesetzt haben, so sieht man daß die gröste mögliche Höhe des aussern Regenbogens, welche bis auf 54. Grade geht, diese Schranken übersteigt, und folglich nur alsdann eine Ausnahm gemacht werden kann, wenn man sich eigentlich vorsetzt, die beyden Bögen in ihrer völligen Grösse vorzustellen. Die Sonne ist alsdann am Horizonte; und stellt man die Tafel so, daß der Mittelpunct des Regenbogens in den Augenpunct trift, so werden beyde Bögen durch halbe Circul vorgestellt. Dieses ist auch der einige Fall, wo sie circulär gezeichnet werden können. In allen andern Fällen müssen sie durch elliptische oder parabolische oder hyperbolische Bögen vorgestellt werden, je nachdem die Lage der Tafel angenommen wird. Dieses folgt aus der Lehre der Kegelschnitte, die ich eben hier nicht vortragen, sondern bloß darauf verweisen werde.

Wenn man den Regenbogen so zeichnen will, daß beyde Füsse desselben auf der Tafel erscheinen, so muß die Höhe und besonders die Weite desselben mit der Grösse der Tafel und dem Ab-

stande des Auges von derselben proportionirt werden. Beläuft sich z. Ex. der Horizont, so weit er auf der Tafel geht, nur auf 60. Grade, so beträgt die Helfte davon 30. Grade Wollte man nun den äussern Regenbogen auf die Tafel bringen, so zeigt vorstehende Tabelle, daß die Höhe desselben kaum etwas über 6. Grade beträgt, der inner Bogen aber gar nicht über dem Horizonte erscheint. Will man aber den innern auf die Tafel bringen, so findet sich aus eben der Tabelle, daß seine Höhe etwas weniger als 12°., die vom äussern etwas weniger als 24°. beträgt, die halbe Weite desselben etwann 46. Grad ist, und demnach der äussere Bogen nicht ganz auf die Tafel kömmt, weil der halbe Horizont derselben nur von 30. Graden angenommen ist. Man sieht hieraus, daß es eben nicht so sehr willkürlich ist, auf eine jede Landschaft einen Regenbogen zu zeichnen. Und da überdieß, den einigen vorhin erwähnten Fall ausgenommen, der Bogen elliptisch oder parabolisch oder hyperbolisch seyn muß, so ist es ebenfalls auch nicht leicht, denselben genau zu zeichnen. Die Breite des innern Bogens beträgt nur $1\frac{3}{4}$. Grade, des äussern nur $3\frac{1}{8}$. Grade Wenn demnach der Abstand des Auges von der Tafel nicht wenigstens von 8. Zollen ist, so wird der farbichte Streifen zumal beym innern Bogen sehr schmal.

Die Zeichnungsart ist nun folgende. Es sey K O der Horizont, O der Augenpunct, O D Fig. 51.

die Entfernung des Auges von der Tafel. Man setze der Mittelpunct des Horizonts soll unter dem Horizonte in C stehen. Man ziehe C K auf den Horizont senkrecht, und die Distanz K D trage man aus K in E, und ziehe die Linie C E, und mache den Winkel C E S dem Halbmesser des Regenbogens gleich, z. Ex. für die rothen Stralen des innern Bogens von 42. Graden, so stellt S K die Höhe des Bogens über dem Horizonte vor. Um die übrigen Puncte eben des Bogens zu finden, ziehe man aus C jede beliebige Linie C L. Auf diese ziehe man O P senkrecht. Man trage O P aus O in p, und sodann die Distanz p D aus P in Q. Endlich zieht man C Q und macht den Winkel R Q C wiederum von eben so vielen nämlich 42. Graden, so ist auf der Linie C L der Punct des Bogens R bestimmt. Auf eben die Art bestimmt man noch mehrere Puncten, so weit der Bogen sich erstreckt, welcher F S R seyn wird.

Der Beweis dieses Verfahrens gründet sich darauf, daß, wenn man die Distanz des Auges D O in O auf die Fläche der Tafel senkrecht stellt, der Punct D mit den Puncten C, R einen Triangel bildet, welcher auf das Papier umgelegt den Triangel C Q R deckt, so daß $CD = CQ$, $RD = RQ$, $CR = CR$ ist. Denn es ist $CQ^2 = CP^2 + PQ^2 = CP^2 + pD^2 = CO^2 - PQ^2 + pD^2 = CO^2 + OD^2 = CD^2$, demnach $CQ = CD$. Fer-

ner

ner ist $RQ^2 = PR^2 + PQ^2 = RO^2 - PO^2 + PQ^2 = RO^2 - PO^2 + pD^2 = RO^2 - PO^2 + pO^2 + OD^2 = RO^2 + OD^2 = RD^2$, demnach $RQ = RD$. Und endlich $CR = CR$, welches für sich klar ist.

Da nun hiebey für jeden Punct R, die Linie $CQ = CD = CE$ beständig, und für jeden farbichten Streifen des Regenbogens der Winkel CQR ebenfalls beständig ist, so läßt sich die Linie CQ mit dem Winkel CQR um den Punct C herumdrehen, und die aus Q durch O gehende Linie durch eine senkrechte Linie CP schneiden. Diese wird in dem Durchschnittspunct R den Punct des Bogens R angeben.

Es ist aber ferner, wenn VQ auf QC rechtwinklicht gezogen wird. $CP : CQ = CQ : CV$, demnach $CP . CV = CQ^2 =$ einer beständigen Grösse. Zieht man nun VT auf COT rechtwinklicht, so ist ebenfalls $CP : CO = CT : CV$. Demnach $CP . CV = CO . CT =$ einer beständigen Grösse. Da nun CO beständig ist, so muß auch CT beständig seyn. Das will demnach sagen die Linien CV, QV laufen immer in der geraden Linie VT zusammen. Man kann daher um den Bogen KSF durch eine leichte Construction zu finden, das Analemma, welches in der Gnomonic längst üblich ist ebenfalls gebrauchen. CT findet sich, wenn man den Winkel $CQT = COQ$ macht, man mag ihn groß oder klein nehmen wie man

 will;

will: Denn es ist allemal $CO : CQ = CQ : QT$, und demnach $CO . QT = CQ^2$.

II. Der Wiederschein im Wasser.

Bey der Zeichnung des Wiederscheins im Wasser hat man vor allem darauf zu sehen, ob und wie viel der Boden, auf welchem der Gegenstand aufsteht, höher als die Fläche des Wassers ist.
Fig. 52. Man setze z. Ex. es sey das Bild des Thurms C B im Wasser zu zeichnen. Die schattirte Seite liegt mit dem Horizonte O H und der Tafel parallel, die andere Seite läuft in den Augenpunct O. Man sieht an dem Ufer, daß der Boden höher liegt als die Wasserfläche, so daß man von der Ecke C bis in die Tiefe A graben müßte, um auf das Wasser zu kommen, oder daß, wenn das Ufer nicht wäre, der Thurm bis in A oberhalb dem Wasser stehen würde. Von diesem Punct werden nun Linien unterwärts gezogen, so daß von jedem Punct B das Bild in b komme, und $Ab = AB$ werde. Die Zeichnung der vordern Seite bleibt geometrisch, weil sie im Bilde so wie im Urbilde mit der Tafel parallelel ist. Zur Zeichnung der andern Seite wird eben der Augenpunct O gebraucht: Denn es ist alles gerade so als wenn der Thurm unterwärts gebaut wäre. Man bemerke sich hiebey, daß man an den Fenstern bey E D weil sie unter dem Horizonte sind, das innere Gesimse bey D sieht, bey E aber nicht sieht. Im Bilde hat das Gegentheil statt: Denn da sieht man das innere Gesimse bey e, das bey

d aber

d aber nicht. Das Bild erscheint nämlich eben so, als wenn man den Thurm aus der Tiefe herauf ansieht. Eben so sind an dem Baume F die untern Blätter von den vordern und höhern bedeckt. Im Bilde aber sieht man sie, wie wenn man den Baum von unten aufwärts ansieht. Das Bild scheint bey stillem Wasser genau, bey wellentreibendem Wasser aber nehmen auch die Theile des Bildes eine wellenförmige Gestalt an: Bey grössern Wellen wird alles vollends undeutlich, und es zeigen sich nur zerstreute Abbildungen von der Farbe des Gegenstandes. Die Stärke der Farbe und des Lichtes am Bilde nimmt von unten herauf zu, und richtet sich auf eine nicht sehr einfache Art nach dem Einfallswinkel. Die Untersuchung hierüber gehört in die Photometrie, wo ich sie auch wirklich angestellt habe.

III. Springbrunnen.

Wenn bey Springbrünnen der Stral des Wassers nur gerade aufwärts fährt, so hat die Zeichnung desselben keine Schwürigkeit, weil es schlechterdings nur auf die Bestimmung der Höhe ankömmt. Bey grössern Springbrünnen, wo mehrere Wasserstralen vorkommen, werden denselben mehrerley Richtungen gegeben. Das Wasser durchläuft sodann parabolische Bögen, die sich mehrentheils in hyperbolische verwandeln, so oft nämlich die Verticalfläche, in welcher sie sind, weder mit der Tafel parallel ist, noch durch das Aug geht.

Um nun solche Bögen perspectivisch zu zeichnen, kann man am füglichsten die Richtung derselben beym Ausflusse aus der Röhre und der Ort wo sie auf die Wasserfläche des Beckens fallen, zum Grunde legen. Es sey z. Ex. O P der Horizont, O der Augenpunct, O D, auf O P senkrecht, die Distanz des Auges. Aus A soll unter einem Erhöhungswinkel von 30. Graden ein Wasserstral springen, welcher in einen tiefer liegenden Punct C falle. Die Tiefe des Puncts C ist der verticalen Linie A B gleich, so daß B C in P verlängert die horizontale Richtung des Wasserstrals anzeigt. Man trage nun erstlich die Distanz D P aus P in R, und mache den Winkel P R Q = 30°.; P Q auf O P senkrecht, so ist A Q die anfängliche Richtung des Wasserstrals. Man ziehe ferner A P und mit dieser Linie die Linie Q M parallel, und C M auf O P senkrecht. Man theile A E in eine beliebige Anzahl gleicher Theile, z. Ex. in 4. Durch jede Theilungspuncte ziehe man gerade Linien nach M, so wird A F perspectivisch in 4. Theile getheilt seyn. Aus den Theilungspuncten auf A F ziehe man Verticallinien herunterwärts. Endlich wir F C in 4. mal 4 Theile getheilt, und von F herunter der 1, 4, 9, 16te Theil bemerkt. Durch diese Theile zieht man aus F gerade Linie[n], welche die erstbemeldte Verticallinien in gleicher Ordnung in den Puncten a, b, c schneiden werden. Durch diese Puncte geht nun die perspectivisch entworfene Parabel A a b c C.

Fig. 53.

Der

Der Grund dieses Verfahrens beruht darauf, daß der Fall der Cörper wie das Quadrat der Zeit anwächst. Nun ist hier die ganze Zeit, welche das Wasser gebraucht aus A in C zu kommen, in 4. gleiche Theile getheilt. Das Wasser würde, wenn es sich nicht senkte in diesen 4. Zeittheilen die vier Theilungspuncten auf A F durchlaufen. Da es aber in C kömmt, so muß es durch eine Höhe = F C inzwischen gefallen seyn. Nun wächst der Fall, in erstbemeldten 4. Zeittheilen, wie die Quadratzahlen 1, 4, 9, 16. Aus diesem Grunde sind von den 16. Theilen auf F C von oben herunter der 1ste, 4te, 9te und 16te bemerkt worden. Da nun a um 1, b um 4, c um 9, C um 16. Theile unter der Linie A F seyn soll, so fordern die Regeln der Perspective, daß man aus Q durch die auf C F bemerkte Theile gerade Linien nach a, b, c, C ziehe, weil alle diese Linien mit A Q perspectivisch parallel sind.

Bey dem Gebrauche des Proportionalzirkels kann die Eintheilung der Linie A E, die Ziehung der Linie Q M, und jeder nach dem Punct M gezogenen Linien ersparen. Man trägt nämlich A Q auf eine der perspectivischen Linien des Proportionalzirkels, und sodann Q F auf eben dieselbe, so erhält man zwo Zahlen, deren Unterschied die Länge A F vorstellt. Diesen Unterschied theilt man in 4. gleiche Theile, und zählt diese von der für A Q gefundenen Zahl auf dem Proportionalzirkel weiter fort gegen die für F Q

gefundene Zahl. Man bemerkt auf welche Zahlen man trift. Von diesen lassen sich die Distanzen der Theilungspuncte auf A F von dem Punct Q abtragen.

IV. Der gestirnte Himmel.

Wenn Maler oder Kupferstecher ein Nachtstück verfertigen, worauf der gestirnte Himmel allenfalls beym Mondscheine zu sehen seyn solle, so malen sie freylich den Himmel dunkel genug, und zeichnen Sterne von verschiedener Grösse darauf, die sie oft Mühe haben irregulär genug zu setzen. Und wenn auch dieses noch angeht, so ist ein Himmel gezeichnet der mit dem wahren Firmamente verglichen, eben so läßt, als wenn man nach Horatz aus einem Menschenkopfe, Pferdemähne, Adlerflügeln, Fischschwänzen rc. eine in der Natur vorkommende Art von Thieren bilden oder dadurch einen Löwen vorstellen wollte. Daß man sich bey dem gestirnten Himmel mehr Freyheit erlaubt, denselben mit willkürlichen Sternen abzubilden, rührt daher, daß die genaue Zeichnung desselben einige astronomische Kenntniß fordert, und etwas künstlicher ist als ein Plackwerk von willkürlich gezeichneten Sternen. Ein anderer Grund ist dann auch, weil die, so das Gemählde besehen, eben nicht so genau nachforschen ob die Sterne am Himmel so gesetzt sind, wie der Maler sie gemahlt hat. Es sind aber doch z. Ex. die Sternbilder des Jacobsstabs (Orion) die Glückhenne (Pleiades und Hyades) die beyden

den Wagen (Bären) nicht so sehr unbekannt, als daß sie in einem Gemählde sollten verkennt werden. Und wenn auch dieses wäre, so würde eine genaue Zeichnung immer den Himmel so wie er ist und ungleich natürlicher vorstellen, als wenn man ganz willkürlich verfährt. In der That kann man auch nicht wohl absehen, warum nur immer der Himmel anders gemahlt werden soll als er wirklich ist. Jedoch ich will noch eine andere Betrachtung beyfügen. Ein dutzend Nachtstücke, wo auf jedem andere Sternbilder genau gezeichnet sind, kann ein System ausmachen, aus welchem man die Sterne viel leichter als mit Hülfe einer Himmelskugel, Himmelscharte, Sternkegel ꝛc. kann kennen lernen. Denn diese muß man erst nach dem Horizonte stellen; da hingegen jene bereits nach demselben gezeichnet sind.

Um nun die Zeichnungsart durch ein Beyspiel zu erläutern werde ich die Stelle des Himmels nehmen, wo der Comet Ao. 1769. den 10. Sept. Morgens gegen 4. Uhr gesehen worden. Er stuhnd damals nahe am Aequator bey dem Stern auf dem Rucken des Einhorns, am östlichen Theile des Himmels. Es sey A B der Horizont, O der Augenpunct, O D, auf A B senkrecht, die Distanz des Auges von der Tafel. A sey der Punct des Horizons gerade in Osten, wo demnach der Aequator aufgeht. Man ziehe A D, und mache den Winkel A D S = 90. Grad; so ist S der Punct des Horizonts im Mittage, und die ver- Fig. 54.

 ticale

ticale Linie S Q stellt den Mittagskreis vor. Man trage S D aus S in P, und mache den Winkel Q P S der Aequatorshöhe gleich, z. Ex. für Berlin von 37°. 27′. 30″; so ist A Q der Aequator, und der Theil A Q vom Horizonte bis an Mittagskreis beträgt 90 Grade. Ferner mache man den Winkel S P F der Polhöhe gleich, oder Q P F = 90. Grad, so stellt F den Südpol unter dem Horizonte vor, und F Q ist das Bild des Meridians vom Südpol bis zum Aequator.

Um nun den Aequator einzutheilen, so ziehe man O E auf den Aequator senkrecht. Auf A Q als einem Diameter beschreibe man einen halben Circul, so wird diese in R durch die verlängerte Linie E O F gehen, und E R wird die Hypothenuse eines rechtwinklichten Triangels seyn, dessen Schenkel E O, O D sind. E R stellt die Distanz des Auges von dem Punct E vor, und die von E gegen A und Q zu tragende Grade sind Tangenten der Bögen, wenn der Halbmesser E R ist. Man darf also nur A R Q in 90. Grade theilen, und durch jeden Grad blinde Linien gegen den Aequator ziehen, so wird dieser eingetheilt seyn. Durch jeden Grad oder von 10. zu 10. Graden ziehe man gerade Linien gegen den Südpol F, so stellen diese die Mittagskreise vor.

Sollen nun die Parallelen des Aequators gezogen werden, so kann dieses vermittelst eines Analemma eben so geschehen, wie man in der Gnomonic die Zeichen des Thierkreises oder eigentlich

gentlich ihre Parallelkreise auf die Sonnenuhren zeichnet. Dann hier ist wie dort, A Q der Aequator, F E die Substylarlinie, E F Q die Erhöhung des Zeigers über der Fläche rc. Man ziehe E K auf F Q senkrecht, so ist K der Mittelpunct aus welchem der Meridian E F in Grade getheilt werden kann. Man darf nämlich nur E K F in 90. Grade theilen, und aus K durch jeden Grad blinde Linien auf E F ziehen, so theilen diese den Meridian E F in Grade ein. E F K ist nun das Analemma, wobey F K von beständiger Grösse ist, K E aber nach Erforderniß verlängert wird. Soll nun ein anderer Meridian getheilt werden, so dreht man das Analemma um den Pol F, bis dessen Seite K E in den Punct des Aequators trift, durch welchen der einzutheilende Meridian geht. Der Punct K wird sodann ebenfalls der Mittelpunct seyn, aus welchem durch jeden Grad oder von 10 zu 10. Grad Linien gezogen werden können, welche den fürgegebenen Meridian in Grade theilen. In der Figur ist dieses von 10. zu 10. Graden geschehen, und die entsprechende Parallelkreise des Aequators sind durch die Theilungspuncte der Meridiane gezogen worden. Die Sterne, der Comet, die Milchstrasse sind sodann nach Anleitung ihrer rechten Aufsteigung und Abstand vom Aequator ein getragen worden.

V. Vorstellung der Gemählde.

Man setze es wäre in der 13ten Figur an Fig. 13.

der

der Wand h a c l ein Gemählde aufgehangen, oder die ganze Wand wäre eine Tapete, worauf eine Landschaft oder Aussicht vorgestellt wäre. Dieses Gemählde mag an sich perspectivisch gezeichnet seyn, so daß ein Zuschauer, welcher bey dem mittlern Fenster an der Wand B b steht, es aus seinem wahren Gesichtspunct sehen würde. Dieser Gesichtspunct ist nun von demjenigen, welcher bey Zeichnung des Zimmers gebraucht worden, sehr verschieden; und wenn das Gemählde auf der gezeichneten Wand h c ebenfalls sollte gezeichnet werden, so begreift man leicht, daß es merklich verzogen werden müßte; und so sehr es an sich perspectivisch gezeichnet wäre, müßte es doch nochmals nach einer andern Perspective gezeichnet werden Es kommt also hier eine doppelte Perspective vor, weil es die Frage ist, ein an sich schon perspectivisch gezeichnetes Gemählde ins Perspectiv zu bringen, oder das Gemählde gleich anfangs nach der doppelten Perspective zu zeichnen.

Fig. 55. Es sey H O P der Horizont, O der Augenpunct, O D auf H R senkrecht, die Distanz des Auges. A B b a eine aufrechtstehende Wand oder Tafel, worauf ein Gemählde erscheinen soll, oder gezeichnet ist; A a die Grundlinie, C c der Horizont dieses Gemähldes. Dieser läuft verlängert in den Punct P des Horizontes H O. Man ziehe D P und mache den Winkel P D T = 90. Grad. Auf dem Horizonte des Gemähldes C c

sey

sey p der Augenpunct. Durch denselben ziehe man p q vertical, und sodann T p s, T q r, so daß q r oder p s die Distanz, r s die Höhe des Auges vorstelle, und ein Zuschauer, dessen Aug in s gemahlt ist, das Gemählde A b aus seinem wahren Gesichtspunct betrachte. Die Länge q r wird aus dem gegebenen Verhältniß der Höhe des Horizonts C c über der Grundlinie, und der Distanz des Auges, so bey dem Gemählde zum Grunde liegt so bestimmt, daß p q zu q r perspectivisch dieses Verhältniß habe. Z. Ex. man kann geometrisch sagen: Wie sich die Distanz des Auges zu seiner Höhe verhält, also verhält sich D T zu T V. Dadurch wird V bestimmt. Man ziehet so dann aus V durch p die Linie V p r, welche auf T q in den verlangten Punct r treffen wird. Denn p r q ist ein Winkel, wozu D T der Halbmesser, T V die Tangente ist.

Man theile nun den rechten Winkel T D P in 90. Grade, und durch jeden Grad ziehe man Linien nach dem Horizont H P, so wird dieser in Grade getheilt seyn, die man von T gegen P zählen kann. Ferner ziehe man in diese Grade aus s gerade Linien, so werden diese den Horizont C c in Grade theilen, die von p aus gezählt werden können.

Dadurch ist also die Eintheilung des gemahlten Horizontes C c so weit man will verlängert, nicht wie er auf dem Gemählde ist, sondern wie er aus einem andern Gesichtspunct betrachtet, aus-

sieht,

sieht, zu Stande gebracht. Man bemerke nun, daß C A, p q, c a gleiche Höhen vorstellen, und auf dem Gemählde von der Grundfläche bis zur Höhe des Auges, oder bis zum Horizonte gleich viele Fusse, Zolle ꝛc. sind, so lassen sich bey Zeichnung des Gemähldes alle im ersten Abschnitte vorgetragne Aufgaben anwenden.

Da ferner ein auf s r gemahlter Zuschauer das Gemähld aus seinem eigentlichen Gesichtspunct und demnach so sieht, als wenn die Gegenstände hinter der Tafel A B b c wirklich da wären, so dürfte man nur diese Gegenstände hinter der Tafel so weit sie von derselben nicht bedeckt werden so zeichnen, daß dabey H O der Horizont, O der Augenpunct O D die Distanz des Auges ist, und es wird z. Ex. die Tanne bey H dem in s r gemahlten Zuschauer auf der Tafel bey C erscheinen.

Was nun aber die Eintheilung des gemahlten Horizontes C c betrift, so giebt es der Augenschein bey Betrachtung der Figur, daß die Grade darauf von sehr ungleicher Grösse sind. Sie werden unstreitig nach einem gewissen Gesetze grösser und kleiner, weil sie nach einer an sich sehr einfachen Regel durch die Construction bestimmt worden sind. Denn die Grade auf H P nehmen von O an gerechnet wie die Tangenten zu, und in jede dieser Grade sind aus s gerade Linien gezogen worden. Diese gaben sodann die Grade auf dem Horizonte C c von selbsten. Ich habe

nun

nun um in der Sache klarer zu sehen, nachgesucht, und gefunden, daß die Grade auf C c ebenfalls wie die Tangenten zu nehmen, oder daß sich immer ein Punct d finden lasse, welcher zur Eintheilung des gemahlten Horizontes C c eben die Dienste thut, wie der Punct D bey Eintheilung des Horizontes H P. Der Beweis hievon findet sich in der ersten Abhandlung des 3ten Theiles meiner Beyträge zum Gebrauche der Mathematick. Der Punct d wird diesem nach folgender Maassen gefunden. Man ziehe s R mit C c P parallel, so trift diese Linie bey R in den 120. Grad des Horizontes. Man ziehe 90. davon ab, so bleiben 30. Grad. Durch den 30sten Grad auf C c bey w ziehe man w d senkrecht auf C c. Auf dieser Linie w d muß der Punct d liegen. Ferner beschreibe man auf p P einen halben Circul. Dieser wird die Linie w d in dem verlangten Punct d schneiden. Denn auf p P sind 90. Grad. Demnach muß p d P = 90°. seyn. Dieses wird vermittelst des halben Circuls erhalten. So dann läuft s R mit C P nicht zusammen, und damit stellt w s R einen rechten Winkel d w P, oder (wenn d k mit C P parallel gezogen wird) w d k vor. Es ist also eben so viel als wenn w der Augenpunct, d w die Distanz des Auges von der Tafel wäre.

Man kann sich auf eine ähnliche Art eine dreyfache Perspective gedenken, wenn man setzt auf dem

Gemähld

Gemähld A b sey ein ander Gemähld perspectivisch vorgestellt, dessen Augenpunct von dem Augenpunct p eben so verschieden ist, wie dieser von dem Augenpunct O. Man wird auf eine ähnliche Art finden, daß die Grade des Horizonts ebenfalls wie ihre Tangenten grösser werden. Auf eben die Art kann eine 4, 5, 6 = = n fache Perspective gedacht werden. Ich werde mich aber dabey nicht aufhalten, sondern in Ansehung der doppelten Perspective noch einige Betrachtungen beyfügen.

Was man immer vermittelst des Horizontes C c, so wie er perspectivisch eingetheilt worden, zeichnen mag, sieht überhaupt betrachtet eben so wie ein nach der ganz einfachen Perspective gezeichnetes Gemähld aus, und zwar vollkommen eben so, wenn C P mit H P parallel ist, oder ganz auf H P fällt. Im letzten Fall kann noch Belieben aus P eine schiefe Linie P C gezogen und eben so eingetheilt werden, wie wenn sie der Horizont wäre. Man zieht aber sodann durch jede Grade verticale Linien nach dem auf H P fallenden Horizont C P, und theilt diesen dadurch so ein, wie er nach der doppelten Perspective erscheinen muß.

Wenn die Tafel auf der Grundfläche nicht senkrecht sondern geneigt ist, so haben wir den im 5ten Abschnitte betrachteten Fall von schiefliegenden Flächen. Die Tafel hat dabey in die Ferne hinaus verlängert eine Grenzlinie und einen Grenzpunct für die darauf zu zeichnende verticale

ticale Linien. Diese müssen sämtlich nach dem Grenzpunct hingezogen, und perspectivisch verkürzt werden. Der auf der schiefliegenden Tafel zu zeichnende Horizont hat ebenfalls Grade, die wie ihre Tangenten grösser werden.

VI. Spiegel.

Die Zeichnung der Spiegel und dessen was darinn zu sehen seyn soll beruht auf einem ganz einfachen Grundsatze, daß nämlich der zurückprallwinkel dem Einfallswinkel allemale gleich ist. Die Frage ist demnach nur diese Winkel jedesmal richtig zu bestimmen. Ich habe, um davon einige Beyspiele zu geben, die 56te Figur hiezu Fig. 56.
gewiedmet. In derselben ist H O der Horizont, O der Augenpunct, D P eine nach dem Augenpunct ziehende Wand, an welcher der Spiegel L N hängt oder eingesetzt ist. Man ziehe die Seiten desselben herunterwärts in l, m, heraufwärts in p, n. Auf dem Horizonte trage man O g aus O in r, und O h aus O in q. Man ziehe q n, q m, r p, r l, und durch die Durchschnittspuncte c, d, a, b ziehe man die Linien a c, b d; so stellt a m n p d b l c ein Prisma vor, dessen Grundfläche a b l m ist. Auf dieser Grundfläche muß alles dasjenige im Zimmer stehen, was in dem Spiegel L N erscheinen soll. Und da der Spiegel nicht bis auf den Boden des Zimmers herunter geht, so muß das in demselben zu sehende ebenfalls nicht allzu niedrig seyn.

Da die Fläche des Spiegels L N gegen die Tafel senkrecht ist, so kann O P als eine Horizontallinie, und die Spiegelfläche als horizontal angesehen werden. Auf diese Art erscheinen die Gegenstände in dem Spiegel eben so wie im Wasser, nur daß sie nicht vertical sondern umgelegt erscheinen. Jeder Punct zeigt sein Bild eben so weit hinter der Fläche des Spiegels als der Punct selbst vorwärts vor der Fläche entfernt ist. Die gerade Linie von jedem Punct des Gegenstandes zu eben dem Punct in seinem Bilde ist mit der Grundlinie parallel und wird von der allenfalls verlängerten Spiegelfläche in zween gleiche Theile getheilt, welche in Ansehung des Spiegels L N geometrisch gleich sind.

Steht hingegen die Spiegelfläche zwar vertical, aber schief gegen das Auge, so ist diese Gleichheit nicht geometrisch sondern perspectivisch. Man setze die Wand A E wende sich nach E K dergestalt, daß sie in den Punct des Horizonts B trift, und an dieser Wand sey der Spiegel F G t s. Man zähle von B gegen H auf dem Horizonte 90. Grade, so ist H der Punct, worinn das Aug des Zuschauers sich selbst sehen würde, wenn die Spiegelfläche sich so weit ausdehnte. Aus H falle die Linie H T bis auf die verlängerte Seite K E T senkrecht. Man halbiere H T in S, so ist S das Bild der Grundfläche, wo der Zuschauer aufsteht, und demnach H S die Höhe des Auges über dem Punct der Grundfläche S, im Spiegel gesehen.

Alle

Alle Stralen, so von den Gegenständen auf den Spiegel fallen, und gegen das Aug des Zuschauers zurückegeworfen werden, sind gegen das Bild des Auges H gerichtet. Die Gegenstände erscheinen demnach im Spiegel auf eben die Art, wie wenn sie aus dem Punct H hinter dem Spiegel gerade hin gesehen würden. Man ziehe aus dem Punct S gerade Linien durch E, K, so ist E C D l k derjenige Theil vom Boden des Zimmers, über welchem die Gegenstände erhoben seyn müssen, wenn ihr Bild im Spiegel F G t s erscheinen soll. Um z. Ex. die Ecke V im Spiegel vorzustellen, ziehe man durch S D eine gerade Linie, und bemerke den Durchschnittspunct auf K E. Aus demselben richte man eine verticale Linie auf. Sodann ziehe man durch H V eine gerade Linie, so wird diese die erstbemeldte Verticallinie in dem Punct v schneiden, welcher demnach das Bild von V im Spiegel gesehen seyn wird.

In der Figur hält O B = O H 45. Grade, und dieses macht, daß die Wand D V p. so wie der Spiegel L N im Spiegel F G t s gesehen, mit der Tafel parallel erscheint. In dem Bilde w des Spiegels L N erscheint von dem was innerhalb dem Zimmer ist wenig oder nichts. Man findet dieses, wenn man den Winkel D m y dem Winkel S m O und D l x dem Winkel S l O perspectivisch gleich macht. Denn so ist x l m y der Theil des Bodens, auf welchem die Objecte erhoben seyn müssen, wenn sie in dem Bilde w

des Spiegels L N nach einer doppelten Reflexion gesehen werden sollen. Es kann demnach höchstens nur ein schmaler Theil der Wand A bey t in dem Bilde w des Spiegels L M gesehen werden.

In Ansehung der Spiegel so wie auch des Wassers kann noch angemerkt werden, daß zuweilen das Licht, womit die Gegenstände beleuchtet werden, so darauf fällt, daß der Spiegel oder Wasserfläche es gegen die gemahlten Gegenstände zurücke wirft. Dieser Widerschein macht zuweilen die Gegenstände merklich heller als sie sonst seyn würden, zumal wenn das Licht von der Sonne selbst herkömmt. Hierauf hat man allerdings mit zu merken, wenn man alles so treffen will, wie es in der Natur selbst ist, oder unter den bey der Zeichnung des Gemähldes vorausgesetzten Umständen seyn würde.

Fig. 75. Es sey z. Ex. eine gegen das Wasser offene Loge oder Fischerhütte a c der Augenpunct in O, der Horizont O Q, das Nadir der Sonne unter dem Horizonte in N; so läßt sich erstlich bestimmen, wie die Hütte inwendig von der Sonne selbst beschienen wird. Von der Wand a g ist a Q die Strecke des Schattens am Boden, g N eben dieselbe durch die Luft herunter. Der Schatten von g würde also bis in c reichen, wenn derselbe nicht von der hintern Wand in d e aufgefangen würde. Es ist also a d e h die Grenzlinie des Schattens. Um nun auch den Widerschein des Sonnenlichtes zu bestimmen, verlängert man Q a bis

bis an den Bord des Ufers in b. Sodann trägt man QN aus Q aufwärts, um das Nadir des Bildes der Sonne im Wasser zu haben. Dieses Nadir fällt überhalb der Tafel in einen Punct, den wir n nennen wollen, so daß n Q = QN ist. Aus n ziehe man eine gerade Linie nach b, welche b T ist. Diese durchschneidet die Grenzlinie d e oberhalb e in f; so daß also zwischen e f ein schmaler Streife von ganzem Schatten liegt, welcher nämlich weder von der Sonne noch von ihrem Bilde im Wasser beleuchtet wird. Oberhalb diesem Streifen ist die Beleuchtung vom Widerschein, unterhalb von der Sonne selbst. Der Widerschein fällt nicht nur oben an die hintere Wand, sondern auch an die Decke der Hütte, die aber hier nicht gesehen wird. Aber im Bilde derselben im Wasser ist sie zu sehen, uud da muß sie, so weit sie vom Widerscheine beleuchtet ist, heller vorgestellt werden.

VII. Gebogene polirte Flächen.

Solche Flächen kommen an glatten marmornen Säulen, Gläsern und metallenen Gefässen, Röhren, Kugeln ꝛc. sehr häufig vor. Was sie in Ansehung der Malerey besonders haben, ist daß sie nie ganz mit der ihnen eigenen Farbe ausgemahlt werden können. Alle umstehende Gegenstände, Himmel und Erde bilden sich darinn mehrentheils klein und sehr verzogen ab, und ihre Farbe mischt sich mit der Farbe des polirten Körpers nach sehr verschiedenen Verhältnissen, so daß bald die letz-

tere, bald die erstern, bald eine merklich von beyden verschiedene Farbe gesehen wird. Die Bestimmung dieser gemischten Farben gehört in die Theorie der Farbengebung. Hier haben wir nur auf die Zeichnung der Bilder zu sehen, um wenigstens die ersten Gründe durch einige Beyspiele zu erläutern.

Fig. 58. Es sey O Q der Horizont, O der Augenpunct, O D die Distanz des Auges, C A die Axe eines aufrechtstehenden polirten Cylinders, M ein beliebiger Punct auf dessen Oberfläche, so ist zu bestimmen, in welcher Linie der Gegenstand liegt, dessen Bild in M gesehen wird. Man ziehe M P bis auf die Grundfläche des Cylinders in P herunter. Durch P und den auf der Grundfläche stehenden Punct der Axe C ziehe man P C bis an den Horizont in L. So viel nun auf H L Grade sind zähle man von L in Q, oder, welches einerley ist, man mache den Winkel Q D L = L D H; so ist Q P gegen R verlängert, die Linie der Grundfläche, über welches das gesuchte Object liegt, dessen Bild in M gesehen wird. Man ziehe ebenfalls die Linie L M gegen S verlängert, so ist dieses die Linie, in welcher das Object liegt. Man setze nun z. Ex. das Object liege über dem Punct R der Grundfläche in der Höhe R S, demnach in S. Ist nun der Punct R nicht unter der Grundlinie der Tafel, und S nicht über dem obern Rand derselben, so erscheint das Object wirklich in der Tafel. Widrigenfalls muß aus

den

den Umständen des Ortes entschieden werden, ob auf der Linie M S ein Object liegt, oder ob sie bis an den Himmel hinaus verlängert werden kann, ohne daß sie einen irrdischen Gegenstand antrift. Im letzten Fall erscheint in M das Bild des Himmels oder einer Wolken, im ersten aber das Bild eines irdischen Objectes.

Um diese Construction klarer zu machen, so bemerke man

1°. Daß der Punct M so wohl einen Punct der Oberfläche des Cylinders, als die aus demselben in das Aug gezogene gerade Linie vorstellt.

2°. H P ist ebenfalls so wohl die verticale Linie auf dem Cylinder, als die aus H bis in den Punct des Horizontes H gezogene horizontale Linie. In dieser letztern Bedeutung sind H P L, L P Q Winkel auf der Horizontalfläche, und von gleicher Grösse; denn sie stellen die horizontale Richtung des aus S in M fallenden und aus M in das Aug reflectirten Lichtstrals vor.

3°. M L ist eben so wie P C horizontal, und der Triangel M L P hat eine verticale Lage. Daher sind auch M K C, K M P rechte Winkel, und M K der Halbmesser des Cylinders.

4°. Hingegen liegen die Puncte S, M, K nicht in gleicher Verticalfläche, sondern S M

liegt in der Fläche S M P R, und diese macht mit der Fläche M L P einen Winkel R P L auf der Grundfläche.

5°. M P ist das Bild der ganzen Fläche M S R P so weit man will verlängert, eigentlicher aber das Bild des nächsten auf dieser Fläche liegenden Gegenstandes.

Diese Aufgabe kann übrigens umgekehrt werden, so daß, wenn z. Ex. der über R liegende Punct S gegeben, der Punct M gefunden werde, wo dessen Bild im Cylinder erscheint. Das kürzeste Mittel hiezu ist, daß man aus C den Halbmesser C d gerade gegen den Fuß des Zuschauers, das will sagen gegen den Horizont senkrecht zieht, und vermittelst der Distanz des Auges die caustischen Linien a b. a c beschreibt. Man zieht sodann aus dem fürgegebenen Punct der Grundfläche R eine Tangente auf die auf gleicher Seite der Axe liegende caustische Linie. Diese Tangente R P Q giebt den Punct des Umkreises P. Man zieht sodann P C L bis an Horizont, ferner L S in den fürgegebenen Punct S, und endlich P M aufwärts, so erhält man den verlangten Punct M, in welchem das Bild von S erscheint.

Die caustische Linien können durch Ziehung ihrer Tangenten bestimmt werden. Für jeden Punct P des Umkreises der Grundfläche des Cylinders zieht man P H aufwärts, P C L durch den Mittelpunct C, und wenn L Q von gleich vielen

len Graden genommen wird, als H L hat, so ist Q P die verlangte Tangente der caustischen Linie. Zieht man mehrere solcher Tangenten nahe genug beyeinander, so bilden sie die caustische Linie von selbst ab. Die Eintheilung des Horizonts in Grade kürzt das Verfahren sehr merklich ab.

In eben der Figur seyn nur ein aufrechtstehender Kegel, dessen Grundfläche m p g, deren Mittelpunct e, die Axe f e sey, so ist wiederum die Frage von welchem Punct das Bild in einem fürgegebenen Punct m erscheine. Man ziehe aus der Spitze f durch m die gerade Linie f m p bis an den Umkreis der Grundfläche, sodann aus p durch den Mittelpunct e die gerade Linie p e l bis an den Horizont, und aus l ziehe man eine Verticallinie l λ herunter. Man ziehe ferner durch e den Diameter der Grundfläche n e g mit dem Horizonte parallel, so ist die Fläche m f g mit der Tafel parallel. Den Winkel f g i mache man demnach geometrisch = 90°, und aus dem Punct p ziehe man durch den Punct der Axe i eine gerade Linie p i y, bis an die Verticallinie l λ; so stehen die Linien λ p, λ m auf der Fläche des Kegels in p, m senkrecht. Man verlängere λ m gegen s, so ist m s die Linie auf welcher der Punct liegt, dessen Bild in m erscheint. Um nun auch zu finden, über welcher Linie der Grundfläche die Linie m s liegt, so ziehe man erstlich m π bis an die Linie e p vertical herunter. So viel nun auf h l Grade des

Horizonts sind, so viele zähle man von l bis in q. Dieses macht die horizontale Winkel h π l, l π q einander gleich. Zieht man demnach durch q π die gerade Linie q π r, so wird dieses die gesuchte Linie seyn, so daß s m über r π liegt.

Die Puncte λ, l dienen hier für jede auf der Linie f p erscheinende Bilder m. Hingegen wird der Punct q weiter hinausgerückt, je näher m bey p ist.

Fig. 59. Es sey nun in der 59sten Figur a O der Horizont, O der Augenpunct, O D die Distanz des Auges, V v S ein aufrtchtstehendes rundes Gefäß. A B die Axe nm welche es gedreht ist, s r q p t v A w h g y v t B s der verticale und mit der Tafel parallele Durchschnitt desselben, und demnach des Gefässes geometrisches Profil; so ist wiederum die Frage, von welchem Punct der äussern Gegenstände das Bild sich in einem fürgegebenen Punct M zeigt. Dieser Punct liegt mit dem Punct e am Profil in gleicher Horizontalfläche. Man zieht demnach eine Linie e C senkrecht auf die Fläche des Gefässes oder auf den Bogen e p in e, bis sie in die Axe in C trift, so ist auch C m in M auf der Fläche senkrecht, und M S ist die Linie in welcher der Punct, dessen Bild in M erscheint, liegen muß. Man ziehe ferner durch C den mit dem Horizont parallelen Diameter q C p, und zeichne die Bögen p m n, M m so daß ersterer horizontal, letzterer mit der Axe A B in gleicher Verticalfläche, beyde aber

auf

auf der Oberfläche des Gefässes seyen; so ist C M ein durch C gehender horizontaler Halbmesser des Gefässes, welcher verlängert in den Horizont bey a hinausläuft. Aus eben dem Punct des Horizontes bey a, ziehe man durch B die Linie a B E, und auf dieselbe aus M die Verticallinie M F herunter. Man mache ferner den Winkel L F a dem Winkel a F M perspectivisch gleich; so ist F R die Linie auf der Grundfläche, über welcher die Linie M S liegt. Man sieht übrigens, wie sehr die perspectivische Zeichnung des Gefässes verzogen scheint, weil die Distanz des Auges nicht grösser als O D zum Grunde gelegt worden, und die Zeichnung weit über den 45sten Grad des Horizonts, vom Augenpunct O an gerechnet, hinausfällt. Man sehe die Anmerkung zum §. 70-77.

VIII Verwandlung eines Gemähldes für einen andern Gesichtspunct.

Eine perspectivische Zeichnung stellt so wohl den Grundriß als alle Profile vor. Ich habe in dem 8ten Abschnitte gewiesen, wie man, wenn nicht alle Verhältnisse und Winkel allzusehr unkenntlich sind, den Grundriß vermittelst des perspectivischen Risses wider herausbringen kann. Dieser Grundriß kann sodann dienen, denselben aus jedem andern Gesichtspunct perspectivisch zu entwerfen. Es kann dieses aber auch unmittelbar aus der fürgegebenen perspectivischen Zeichnung selbst geschehen. Die 55ste Figur enthält Fig. 55.

bereits

bereits eine Anleitung dazu, weil man ohne Mühe F r, F s, e g ziehen, und dadurch den Punct g bestimmen kann, wo der Fuß des Baumes auf der Tafel soll gezeichnet werden. Da aber die Tafel A b in der Figur eine schiefe Lage hat, so thut man besser, wenn man sie entweder mit dem Horizonte parallel stellt, und dann die Zeichnung vornimmt, oder wenn in der That das Aug gegen einen Punct des Horizonts T gerichtet, und die Tafel auf A a stehen soll, folgender Maassen verfährt. Man läßt die Linie A a, und den Punct r, über welchem das Auge ist. Weiter gebraucht man von der auf A a gezeichneten Tafel nichts. Statt derselben zeichnet

Fig. 55*. man (Fig. 55*.) eine andere Tafel, woraus C p, p q, p s, e q eben die Bedeutung haben, wie in der 55sten Figur, nemlich C p ist der Horizont, p der Augenpunct, p q die Höhe des Auges, e q die Grundlinie, p s die Distanz des Auges. Aus s als einem Mittelpunct theilt man den Horizont in Grade. Um nun z. Ex. den Fuß des Baumes F (Fig. 55.) auf die Tafel (Fig. 55*.) zu zeichnen, zieht man r e F (Fig. 55.) bis an Horizont O H hinaus, wo selbst sie in den 16ten Grad trift. Durch eben diesen Grad auf der Tafel (Fig. 55*.) zieht man eine Linie g e gerade herunter. Sodann sucht man zu F r, F e (Fig. 55.) und p q (Fig. 55*.) die vierte Proportionalgrösse, und trägt sie aus e in g, so ist g der Punct, wo der Fuß des Baumes gezeichnet werden

den soll. Man muß aber von F r, F e nicht die perspectivisch gezeichnete Länge nehmen, sondern p q zu g e (Fig. 55*.) nach dem wahren Maasse von F r, F e (Fig. 55.) proportioniren. Zu diesem Ende trägt man p q (Fig. 55*) aus r in h (Fig. 55.) mit dem Horizonte parallel. Sodann zieht man durch h F eine Linie bis an den über H hinaus zu verlängrrnden Horizont O H, und aus dem Durchschnittspunct ziehet man durch e eine Linie bis an die Linie h r in n; so wird r n aus e in g (Fig. 55*) aufwärts getragen, den Punct g angeben. Die Höhe des Baumes bestimmt sich vermittelst der Höhe des Auges ohne Mühe.

Weiter werde ich mich hiebey nicht aufhalten. Es ist für sich leicht zu begreifen, daß der geänderte Gesichtspunct an dem Gegenstande andere Seiten zeigt, und daß die, so in der ersten Zeichnung einander ganz oder zum Theile bedecken, in der andern Zeichnung ganz anders zu sehen sind.

IX. Herfürragende Theile in Gemählden.

Die Perspective dient eigentlich, die Gegenstände in die Ferne zu treiben; und in sofern sucht ein Maler Verwunderung zu erwecken, wenn in seinem Gemählde ein Theil des Gegenstandes, z. E. ein vorwärts ausgereckter Arm von der Tafel in die freye Luft herauszugehen scheint. Die Kunst ist aber so groß nicht als sie scheint. Man setze z. E. in der 13. Figur gehe eine Dach- Fig. 14.
rinne

rinne an c b mehrere Fusse über b hinaus, oder es sey an der Seite A a b B ein heraushangender Schild gezeichnet, oder an einem Fenster auf eben dieser Seite recke jemand den Arm weit zum Fenster heraus, so wird der Arm, das Schild oder die über b hinausgehende Dachrinne ausser der Tafel erscheinen. Denn die Seite A a b B steht in A B auf der Grundlinie der Tafel, und da hört die Grundfläche auf. Fällt z. E. aus der Dachrinne Regenwasser herunter, so kann zwar der Bogen, den es im Herabfliessen bildet, gezeichnet werden. Es wird aber das Ansehen haben, als flösse es vor der Tafel durch die Luft herunter. Die Zeichnung muß genau perspectivisch seyn, damit sie recht natürlich lasse. Da nun hierinn das ganze Kunststück besteht, so ist es unnöthig, mich länger dabey aufzuhalten.

X. Scenen.

Die Verzierungen der Schaubühne, und besonders die perspectivischen Zeichnungen der Scenen haben so wie in den ältern Zeiten dem Agatarchus, also auch den neuern Theatermalern nicht wenig Kopfbrechens verursachen müssen. Der leichteste Fall findet sich noch immer bey den vor Aeschylus Zeiten allein üblichen ländlichen Scenen, welche Gebüsche, Grotten, Felsen ꝛc vorstellen, wobey es auf die Perspective nicht so sehr ankömmt. Hingegen wird sie mehr nothwendig, wenn Gebäude, Palläste, Reihen von Säulen ꝛc., die Seitenwände des Theaters bede-

bedecken und auszieren sollen. Hierinn geht die neue Einrichtung der Schaubühne von der Alten ganz ab, und ist ungleich schwerer. Vier, fünf und mehr perspectivische Zeichnungen stehen auf jeder Seite hintereinander, und diese sollen dergestalt gezeichnet und ausgemahlt werden, daß sie vom Parterre, vom Amphitheater und aus allen Logen her betrachtet, gleich gut und gleich natürlich ins Auge fallen. Das will mit einem Worte sagen, jede dieser Zeichnungen soll unzählige gleich dienliche Gesichtspuncte haben.

Dieses ist nun aber zu viel gefordert, und verstößt auf alle Arten wider die Einheiten, die die bey jeder perspectivischen Zeichnung statt haben müssen. Es konnte also eigentlich nie die Frage seyn, daß man allen Bedingungen der Aufgabe Genügen leiste, sondern nur die Fehler, die bey so vielen Gesichtspuncten vorkommen, nach Möglichkeit geringe mache.

Zu diesem Ende fand man ohne Mühe, daß, wenn der Boden des Schauplatzes horizontal seyn sollte, der Augenpunct in gleicher Höhe genommen werden müßte, daß man aber ohne Bedenken den Boden um einige Grade vorwärts abhängig machen könne, damit das Auge, wenn es gerade vor dem Augenpunct der auf der hintern Wand des Theaters gezeichneten Aussicht ist, etwas von dem Boden, und wie er sich in die Ferne zieht, sehen könne. Es ist indessen hiebey zu bemerken, daß man bey einem vorwärts ab-

hängigen Boden, besser thut, wenn die Fläche der Scenen mit der hintern Wand des Theaters nicht parallel ist, sondern sich gegen derselben schief hinzieht, wenn nämlich auf den Scenen lauter in die Ferne hinauslaufende Seiten der Gebäude rc. sollen gezeichnet werden.

Wir wollen nun vorerst den Boden horizontal und die Fläche der Scenen mit der hintern Wand des Theaters parallel setzen. Die hintere Wand Fig. 60. stehe auf B C. Die Scenen sollen bis an die Linie A B reichen. In der Figur sind drey derselben gezeichnet. Der Winkel A B C ist wenigstens von 90. Grad; er kann aber auch grösser angenommen werden, wenn nämlich der Schauplatz hinten enger seyn soll, und man zugleich will, daß die Zeichnungen auf den Scenen besser in die Augen fallen. An den Scenen sind die vordern Seiten G N, H K, S Q von gleicher Höhe, und demnach Q N mit A B parallel.

Man setze nun, der eigentliche und vorzügliche Gesichtspunct, aus welchem nämlich der Schauplatz durchaus natürlich scheint, seyn in E, in gleicher Höhe mit dem Boden des Theaters. Aus E ziehe man E C mit A B parallel. Man ziehe ferner aus E durch die Ecke der ersten Scene eine gerade horizontale Linie bis an die Grundlinie der zweyten Scene in p; so wird das Aug in E den Theil p L K H von der zweyten Scene sehen, das übrige ist ihm wegen der davor stehenden ersten Scene nicht sichtbar. Aus p richtet

richtet man p L senkrecht auf, und aus E zieht man durch die obere Ecke N der ersten Scene eine gerade Linie bis an die Linie p L in L; so scheint dem Auge in E der Punct N auf den Punct L zu fallen; so daß also was auf der ersten Scene in N aufhört auf der zweyten in L fortgesetzt werden muß, wenn die Zeichnung dem Auge in F als in einem fortgehend oder als ein ganzes erscheinen soll.

Man ziehe nun aus L durch die Ecke K eine gerade Linie L K J bis auf den Boden in J; man verlängere die Grundlinie der zweyten Scene p H vorwärts in J, wo sie die Linie L K J, welche ebenfalls in der Fläche der zweyten Scene ist, schneidet; so sage ich der Punct J werde auf der Linie E C liegen. Denn N K ist mit A B, A B mit E C parallel, und damit liegen die Puncte E, N, L, K C, in gleicher Fläche, und L K verlängert trift auf die Linie E C, in J, da wo auch die Verticalfläche p L K die Linie E C durchschneidet.

Da nun E J so wie p J horizontal ist, so läßt sich J als den Augenpunct für die zweyte Scene ansehen, und dem Auge in E scheint, demnach L K ebenfalls eine sich in die Ferne ziehende horizontale Linie zu seyn. Eben so läßt sich die Grundlinie jeder andern Scene bis an E C verlängern, und der Augenpunct für dieselben auf E C finden. Für die zweyte Scene ist nun ferners E g die Distanz des Auges E von der Tafel oder Fläche der Scene.

Die Höhe H K ist in einem bekannten Maasse in Absicht auf die darauf zu verzeichnende Gegenstände, als bestimmt oder gegeben anzusehen, und damit ist alles bekannt was um die Zeichnung auf p L K H vorzunehmen erfordert wird. Auf gleiche Art verfährt man auch mit den übrigen Scenen, so werden sie für das Auge in E ganz natürlich ausfallen.

Man setze nun einen andern Gesichtspunct auf eben der Linie C E in F; so läßt sich ebenfalls eine Linie aus F durch G in n ziehen, auf n die Linie n M vertical aufrichten; und so wird n M K H der in F sichtbare Theil der zweyten Scene seyn. Zieht man ferners aus F durch N eine gerade Linie F N, so wird diese auf L K in den Punct M treffen. Denn F, N, M. K, J sind ebenfalls in gleicher Ebene, wie E, N, L K J. Dem Auge in F scheint also die Ecke N den Punct M zu bedecken, so daß, was auf der ersten Scene in N aufhört, auf der zweyten in M fortgesetzt werden muß, wenn es, aus F gesehen, als in einem fortgehend erscheinen soll.

Wir haben nun aber bereits gesehen, daß für das Aug in E nicht der Punct M, sondern L genommen werden muß. Es kann daher die Zeichnung auf den Scenen nicht dem Auge in E und dem in F zugleich Genügen thun, wenn sie in einem fortgehen soll. Um nun dieser Unschicklichkeit in etwas vorzubeugen, thut man am besten, wenn man die Zeichnung nicht von einer Scene

in

in die andere fortgehen läßt, sondern so vornimmt, daß sich von einer Scene zur andern Zwischenräume gedenken lassen, wie z. Ex. wenn jede Scene ihre besondere Säulen, Gebäude rc. hat, die von den übrigen als abgesöndert können gedacht werden.

Man ziehe nun ferner A E R mit B C parallel, und durch L ebenfalls eine mit p H oder B C parallellaufende Linie L P, so ist der Punct N mit den Linien L P, A R in gleicher Fläche. Ist demnach ein Auge in R, so wird dieses den Punct N einen Punct der Linie L P bedecken sehen, und N wird mit L P in gleicher Höhe erscheinen. Insofern ist es nun für die Zuschauer auf E R ganz gut, daß die zweyte Scene, so wie auch die übrigen, ausser der in die Ferne ziehende Seite p L K H, noch eine mit B C parallele zeigt, welche mit G N gleiche Höhe zu haben scheint.

Es ist dieses nun aber auch alles was man erhalten kann: Denn für jede andere Zuschauer scheinen die Gemählde auf den Scenen nicht mehr gut zusammenzupassen, sondern jede zeigt etwas ihr eigenes, und zwar noch ziemlich gut, wenn das Aug in der Grundfläche des Bodens der Schaubühne ist, weil es sich sodann zwar nicht in dem vorzüglichsten Gesichtspunct, doch aber wenigstens in gleicher Höhe mit der bey den Zeichnungen zum Grunde gelegten Horizontallinie befindet. Es müssen aber doch auch für diesem letzten Fall

die Zeichnungen auf jeder Scene voneinander so viel als ganz unabhängig seyn, das will sagen, besondere und von den übrigen abgesönderte Gegenstände vorstellen. Man söndert auch den Schauplatz von dem Parterre und den Logen durch den zur Beleuchtung und zur Music gewiedmeten Zwischenraum ab, um dadurch die Zuschauer von den Scenen desto mehr zu entfernen. Dadurch wird der von den verschiedenen Gesichtspuncten herrührende Unterschied geringer gemacht. Man vermindert denselben ebenfalls, wenn man den vorzüglichsten Gesichtspunct nicht nur in der mittlern Grundlinie des Theaters, sondern auf derselben da setzt, wo sie mitten durch den für die Zuschauer gewiedmeten Raum geht. Die Fehler werden dadurch geringer, weil sie auf alle Seiten vertheilt und so zu sagen halbirt werden.

Der Umstand, daß die Flächen der Scenen mit der hintern Wand des Theaters parallel sind, hat einige Vorzüge. Diese hindern indessen nicht, daß die Italiäner nicht dienlicher erachten sollten, den Scenen eine schiefe Stellung oder Richtung zu geben. Indessen stellen sie die Scenen auf jeder Seite unter sich parallel, so daß sie mit A B gleiche Winkel p H G machen, die von etwann 60. Graden sind. So giebt sie wenigstens *Pozzo* in seiner Perspectiva pictorum & architectorum an, und giebt dabey dem Winkel A B C 105. Grade. Es ist aber sehr zu vermuthen, daß man diese schiefe Stellung ausgesonnen,

nen, theils um die Scenen schmäler zu machen, theils um ihnen ein von den Seitenwänden, die sie vorstellen sollen, weniger verschiedenes Ansehen zu geben, theils endlich auch um die von den so vielen Gesichtspuncten herrührende Unschicklichkeiten desto besser zu vermindern. Es hat aber letzteres eben die Hindernisse, wie bey den mit der hintern Wand B C parallelen Scenen. Indessen ist dabey so viel richtig, daß die Zeichnungen bey der an sich schon nach der Ferne laufenden Richtung der Scenen, sich ungleich besser und natürlicher in die Ferne ziehen.

Hingegen leuchtet mir wenigstens die parallele Stellung derselben wenig ein. Das ganze Theater und damit auch die Scenen sollen eigentlich nur einen Augenpunct haben, aus welchem alles durchaus natürlich in die Augen falle. Bey jeder Scene liegt der dazu gehörige Augenpunct auf der allenfalls verlängerten Fläche derselben. Sind demnach die Scenen unter sich parallel, so fallen diese Augenpuncte nicht in einen Punct zusammen, und damit sind in der That mehrere Augenpuncte. Nun liegen diese freylich auf einer Linie E C, so daß das Aug in E oder auch in jedem andern Punct dieser Linie, die sämtlichen Augenpuncte als einen einigen ansieht, und daher auch die Scenen so ausfallen, als wenn sie einen und eben denselben Augenpunct hätten. Ist hiebey der Winkel A B C von 90. Graden, und demnach der Schauplatz ein Rechteck, so wird die

Linie F C mitten durch gezogen, und die Augenpuncte der Scenen auf der andern Seite des Theaters werden ebenfalls auf der Linie F C liegen. Dieser Umstand fällt aber weg, wenn das Theater vornen weiter als hinten ist. Und für jede nicht auf F C befindliche Augen, fallen auch die Gesichtspuncte der Scenen nicht in einen Punct zusammen, und damit stellt jede Scene an sich schon ein besonderes Gemähld vor.

Sollen demnach die Scenen schlechterdings einen und eben denselben Augenpunct haben, so muß es derjenige seyn, welcher bey der Aussicht auf der hintern Wand des Theaters zum Grunde liegt. Dieser sey C, so müssen alle Scenen gegen denselben gekehrt seyn, damit ihre verlängerte Flächen durch den Punct C gehen, so daß z. Ex. die mittlere Scene h t auf der Linie C h i stehe.

Man setze nun das Aug sey in e, so daß C e mit b h g a parallel sey. Aus e ziehe man durch die Ecke der ersten Scene eine Linie e g i, bis wo sie an die Grundlinie h i der zweyten Scene stößt. Die Höhe der vordern Seiten der Scene g l, h k &c. seye durchaus gleich, und demnach q l mit b a, C e parallel. Aus i ziehe man i t gerade aufwärts, und aus e die Linie e l durch die obere Ecke l der ersten Scene bis in t, wo sie auf die Linie i t trift. Endlich ziehe man auch aus C durch die Ecke k die Linie C k t; so werden diese Linien in t zusammentreffen. Denn k l ist mit C e parallel, und damit sind die

Punkte

Puncte C, k, t, l, e in gleicher Fläche C t e. Sodann sind auch C, k, t, i, h, desgleichen auch e, l, t, i, g in gleichen Verticalflächen C t i, e t i.

Hier läuft nun t k in Augenpunct C, und ist demnach mit i C, e C perspectivisch parallel, und scheint horizontal, das Aug mag sich in einem Punct der Grundfläche befinden, wo man immer will. Soll nun die Scene zwo miteinander rechtwinklichte Seiten vorstellen, so muß ihr Horizont C h i verlängert, und aus dem Gesichtspunct e in Grade getheilt werden. Von C gegen i und weiter hinaus werden 90. Grade gezählt, und dann muß t r in den 90sten Grad gezogen werden. Es würde aber dieses die Scene allzusehr auf den Gesichtspunct e einschränken. Demnach thut man besser, wenn t r schlechthin nur mit h i parallel gezogen wird. Der Fehler in der scheinbaren Gestalt des Winkels k t r wird dadurch am meisten unmerklich. Die Gesichtspuncten, in welchen er genau von 90. Graden erscheint, liegen übrigens auf derjenigen Linie der Grundfläche, welche in C mit C i einen rechten Winkel macht.

Die Zeichnungen, so auf solchen Scenen nach diesen Angaben gemacht werden, laufen sehr gut in die Ferne. Es wird aber, wenn C e mitten durch das Theater gehen, und demnach der Winkel e C b von 90. Graden seyn soll, erfordert, daß auch C b a von 90. Graden seye; und damit das Theater die Figur eines Rechteckes habe,

weil C e mit b a parallel bleiben muß. Alsdann erhält man, daß der Schauplatz wenigstens aus einem Gesichtspunct e als ein ganzes und in ganz natürlicher Gestalt erscheine, und sein Ansehen wird desto weniger von dieser Gestalt abweichen, je weniger die übrigen Gesichtspuncte von der Linie e C entfernt sind. Die vorzüglichsten sind die auf dieser Linie selbst, die noch ziemlich gute sind die so mit e C in gleicher Höhe liegen. Die schlechtern sind die so über der Horizontalfläche der Linie C e liegen, und zwar desto schlechter je höher und je näher sie dem Schauplatze sind.

Man verfertigt auch optische Kästgen, welche mit theaterartigen Zeichnungen ausgeziert werden. Diese werden überhaupt nach eben denen Regeln verfertigt; und da man sich dabey auf einen Gesichtspunct einschränkt, so hat man auch bey der Verzeichnung der Scenenartigen Theile der Vorstellung ungleich mehr Freyheit; und besonders ist man nicht daran gebunden den Augenpunct an der Grundlinie zu nehmen. Man kann ihn höher setzen, und hat nur darauf zu sehen, daß der auf jeder Scene gezeichnete Boden die Grundlinie des nächst entferntern Bodens bedecke, nur damit der Boden in einem fortzugehen scheine.

Zum

Zum hundert ein und vierzigsten §.

Die drey hier angeführten Fälle von Zeichnung des Sonnenschattens haben einen sehr verschiedenen Erfolg, und lassen sich nicht so schlechthin willkürlich gebrauchen. In der Natur selbst sieht man eine Landschaft nicht sehr deutlich, wenn man die Sonne gerade vor sich im Gesichte hat. Denn ausser daß jede in der Luft schwebende Dünste, Düfte, Stäubchen sichtbarer werden, und die Durchsichtigkeit der Luft hindern, so sieht man von den Gegenständen auch meistens nur die schattichte Seite und mit weniger Deutlichkeit. Endlich würde mehrentheils die Sonne selbst mit in der Tafel gezeichnet und vorgestellt werden müssen, welches, wenn man die Landschaft mit Farben ausmahlt, einen sehr schlechten Erfolg hat, weil die gemahlte Sonne von einer weissen runden Wolken an Klarheit wenig unterschieden, die wirkliche Sonne aber über 100000. mal heller als die weisseste Wolke ist. In solchen Fällen, wo man sich eigentlich vorsetzt eine gegen die Sonne liegende Landschaft zu zeichnen, thut man allemale besser, wenn man auf dem Gemählde die Sonne mit einer Wolke bedeckt, und dieselbe höchstens ein wenig durchscheinen läßt. Mahlt man noch einige andere zerstreute Wolken, so lassen sich sodann auch die Striemen zeichnen, welche man sieht, wenn es heißt, daß die Sonne Wasser ziehe.

In allen andern Fällen ist es besser, wenn die Sonne wenigstens so weit seitwärts steht, daß sie ausser der Tafel oder theils auch, wenn sie sehr hoch ist, über derselben zu stehen kömmt, und demnach auf der Tafel selbst nicht gezeichnet werden kann. Ob dieses nun gegen der rechten oder gegen der linken Seite der Tafel geschehen solle, das ist zwar überhaupt betrachtet gleichgültig. Soll aber die Zeichnung oder die Tafel an einen bestimmten Ort in einem Zimmer oder Gebäude kommen, wo das Tagslicht seitwärts darauf fällt, so ist es an sich natürlicher und besser, daß die Sonne oder überhaupt das Licht auf der Zeichnung von eben der Seite genommen werde.

Dem erst betrachteten Fall, wo nämlich eine Landschaft gerade gegen der Sonne liegt, ist derjenige entgegengesetzt, wo sie gerade von der Sonne weggekehrt liegt. Eine solche Landschaft läßt sich immer sehr deutlich und helle sehen. Sie hat aber sodann allzu wenig Schatten, weil jeder Gegenstand ganz oder gröstentheils seinen Schatten bedeckt. Sofern nun Licht und Schatten mit dazu beytragen, die Haltung der sich in die Ferne ziehenden oder ründenten Seiten der Gegenstände natürlicher ins Auge fallend zu machen, so fern ist es auch besser, wenn man sich die Sonne nicht gerade hinter dem Rücken, sondern mehr seitwärts gedenkt. Natürlicher Weise von derjenigen Seite, wo sie die vorzüg-

lichere Theile der Gegenstände gerade beleuchten kann.

Uebrigens ist bey dem Gebrauche des Sonnenlichtes in der Malerey noch mit anzumerken, daß es nicht gut läßt, dafern nicht die am Schatten liegende Theile von dem Lichte des halben Himmels beleuchtet werden, weil sonst der Unterschied der Klarheit und Dunkelheit in der Natur viel grösser seyn würde, als ihn der Mahler mit seinen Farben vorstellen kann. Ueberhaupt ist das gewöhnliche Tageslicht in der Mahlerey das beste.

Zum hundert drey und funfzigsten §.

Der hier erwähnte Unterschied der Klarheit kömmt nicht allein bey dem Halbschatten vor; er erstreckt sich viel weiter: Denn es ist weder der ganze Schatten noch die ganz beleuchteten Theile in allen Fällen gleich helle. Der Schatten ist nämlich nicht völlige Dunkelheit, sondern entsteht, wenn das hellere Licht bedeckt wird. Die am Schatten liegende Theile können vom reflectirten Lichte immer mehr oder minder beleuchtet werden, und der Unterschied kann sehr merklich seyn. Selbst auch die Farbe kann sich merklich ändern, wenn das reflectirte Licht von einem farbichten Gegenstande herkömmt. Hierauf hat man allerdings mit zu merken, wenn man jedem beschatteten Theile den behörigen Grad der Dunkelheit und geänderten Farbe geben will. In Ansehung der vom stärkern Lichte beleuchteten Theile hat die Verschiedenheit des Einfallswinkels sehr viel auf sich, weil sich die Erleuchtung nach dem Sinus desselben richtet. Dieses macht, daß der Halbschatten oft eben so helle seyn kann, als die beleuchtete Seite des Gegenstandes, wenn nämlich der Einfallswinkel kaum von einigen Graden ist.

Zum zweyhundert neun und vierzigsten und zweyhundert und funfzigsten §.

Wenn in dem hier erwähnten schiefliegenden Garten, Gartenhüttgen oder Thüren in den sich aufwärts ziehenden Mauern sind, so ist das beste wenn man durch die ganze Breite des Gartens den Boden, wo sie aufstehen, eben macht. Es wird genug seyn, wenn wir dieses im Profil zeigen. Es sey A e die Horizontalfläche, A B der aufwärts gehende Boden des Gartens, so wird der Boden in D H der Horizontalfläche A e parallel gemacht; und damit kann das Gartenhäusgen D G F H darauf erbaut werden. Zieht man aus dem Gesichtspunct O gerade Linien durch die Ecken D, H, so treffen diese in d, e auf die Grundfläche, deren Bild der Garten vorstellen soll. Man ziehe ferner O D g, sodann d g, e f vertical, g f horizontal, so stellt d g f e das Urbild vor, von dem D G F H die Abbildung ist. Das kleinere Häusgen oder Loge wird demnach wegen der perspectivischen Abtheilung des Gartens die Grösse von d g f e zu haben scheinen. Man sieht leicht, daß es nicht gleichgültig ist, wo dasselbe hingesetzt wird, weil es des verjüngten Maaßstabes unerachtet dennoch weder an sich zu klein seyn, noch eine allzugrosse Hütte oder Loge vorstellen soll. Es kann demnach O D zu O e höchstens wie 2. zu 3., oder wie Fig. 61.

3. zu

3. zu 4., oder gar nur wie 4. zu 5. angenommen werden. Auch geht es besser, wenn es mit kleinerm Laubwerke, welches nach Maaßgabe der Entfernung heller grün ist, entweder umpflanzt oder ganz davon gemacht wird. Daß hinter dem Häusgen der Boden des Gartens nach K H gerade herunter abgesetzt, und daher ein Geländer, oder wenn K H nur einen Fuß hoch ist, einen oder einige Tritte in Form einer Treppe haben muß, wird erfordert, wenn die Fläche A B unter und über dem abgeebneten Theile D H in einer Linie fort sich aufwärts ziehen soll. Ein solches Geländer ist sodann ebenfalls ein Bild eines grössern Geländers e m, und es muß dabey vorausgesetzt werden, daß das Urbild von m an höher liege, oder e m eine Wand oder eine Reihe von Gesträuchen sey, welche einen Theil der Ebene A e hinter e, aus O gesehen, zu bedecken scheint.

Zum dreyhundert und eilften §.

Wir können hier noch den Einfluß der Perspective in die verschiedene Theile der Malerkunst in etwas berühren.

Die **Luftperspective** begreift überhaupt die Regeln, wie die Gegenstände in grösserer Entfernung überhaupt blasser werden, und theils eine andere Farbe zu haben scheinen. Ein entfernter Berg oder Wald fällt mehr ins blaue, und in noch grössern Entfernungen ins helle blaue, so daß man ihn von der Farbe der Luft nicht mehr wohl unterscheiden kann. Gelbe und rothe Gegenstände, so wie auch der Schnee auf entfernten Gebürgen, leiden an der Farbe weniger Aenderung. Sodann haben entfernte Gegenstände oft auch mehr oder minder Licht als nähere. Ein Wald kann in gewisser Entfernung wegen des vielen Schattens sehr ins Schwarze ziehend erscheinen. Alles richtet sich demnach hiebey nach der Farbe, dem Abstande und der Beleuchtung der Gegenstände. Zu beyden letztern Bestimmungen muß die **Linearperspective** Zahl und Maaß angeben.

Die im 311. §. erwähnte **natürliche Austheilung des Licht und Schattens** wird gröstentheils durch die Linearperspective genau bestimmt. Die Gegenstände mögen immer anfangs ohne Licht und Schatten nach der Perspective

gezeich-

gezeichnet werden, so läßt sich aus ihrer Lage und Stellung leicht bestimmen, von welcher Seite her das Licht einfallen soll, wenn die vorzüglichere Theile genugsam beleuchtet seyn sollen. Man kann aber auch gleich anfangs die Seite, von welcher das Licht einfällt, mit in Ueberschlag nehmen, und die Gegenstände nach Maaßgabe desselben anordnen. Den Erfolg in Absicht auf die verschiedene Lage der Sonne habe ich in der Anmerkung zum §. 141. bereits überhaupt angezeigt; und ähnliche Anmerkungen lassen sich auch in Rücksicht auf andere Lichter machen. Es giebt aber, wenn die Seite, von welcher das Licht einfällt, einmal angenommen ist, die Linearperspective nicht nur die Richtung der Lichtstralen an, sondern auch der Einfallswinkel muß durch ihre Regeln bestimmt werden, von welchem, wie bereits in der Anmerkung zum §. 153. erwähnt worden, die Stuffen der Klarheit sehr merklich abhängen.

Zum

Zum Beschlusse.

Ich werde hier noch verschiedene Anmerkungen und Aufgaben beyfügen, die theils zum letzten Abschnitte gehören, theils die Verwandschaft der Geometrie und Perspective noch mehr ins Licht zu setzen dienen können. Letztere wird insbesondere die **Linearperspective** oder **Linealperspective** genennt, wenn man sie von der Luft- und Farbenperspective unterscheiden will. Es ist aber diese Benennung in einem andern Sinne noch ungleich mehr bedeutend, weil die Perspective überhaupt mehr auf dem Gebrauche des **Lineals** als des **Zirkels** beruht. Sie beschäftigt sich mit der scheinbaren Grösse und Lage der sichtbaren Gegenstände, und schränkt sich auf einen Gesichtspunct, als auf einen einigen Standpunct ein. Aus einem Standpunct lassen sich nur Winkel messen und Linien ziehen, und höchstens etwann die Verhältnisse derselben bestimmen. In dieser Absicht mag es sich der Mühe lohnen, nachzusehen, wie weit man es in der Perspective, und dann auch in der Geometrie bringen kann, wenn man mit Ausschlusse des Circuls sich nur den Gebrauch des Lineals erlaubt, und daher beyde im eigentlichsten Verstande lineär zu machen sucht. Man kann sodann noch ferner untersuchen, wie diejenige Stücke, die bey Auflösung der Aufgaben, nothwendig den Gebrauch des Zirkels

voraussetzen, auf die geringste mögliche Zahl heruntergebracht werden können. Daß die Auflösungen gewöhnlich weitläuftiger werden, darau hat man sich hiebey nicht zu kehren. Es kann immer Fälle geben, wo eine solche weitläuftigere Auflösung in der Anwendung das einige mögliche Mittel ist, oder doch wenigstens viele Mühe ersparen kann. Die kürzeste Auflösung auf dem Papiere setzt oft solche Ausmessungen von Linien und Winkeln auf dem Felde voraus, die entweder nicht geschehen können, oder die zu viele Zeit und Mühe und oft auch Unkösten gebrauchen. Man sieht übrigens auch leicht ein, daß eine solche Linealgeometrie besonders auch zum Behufe des Augenmaasses dienen kann, wovon ich in dem ersten Theile der **Beyträge zum Gebrauche der Mathematick** einige Anleitung gegeben

Bey Constructionen mit dem blossen Lineal hat nun die Perspective vor der Geometrie viel voraus, weil die perspectivischen Parallellinien ohne Mühe können gezogen werden. Sie hat überdieß den Vortheil, daß man von einer fürgegebenen Figur soviel Stücke ganz willkürlich zeichnen kann, als nöthig sind, den sodann dazu gehörigen Horizont, Augenpunct und Abstand des Auges zu bestimmen. Dazu gehören schon vier Angaben, und zu diesen kömmt noch die Neigung der Tafel und die Durchschnittslinie, wenn man der Tafel gegen die Grundfläche eine schiefe Lage geben, und diese anfangs unbestimmt lassen will. Dieses

kann

kann nun machen, daß wo bey einer geometrischen Aufgabe ein oder mehrere Data fehlen, sie inzwischen dennoch perspectivisch construirt werden kann. Ein Beyspiel hievon kömmt in bemeldten Beyträgen in den Anmerkungen und Zusätzen zur practischen Geometrie §. 158. bereits vor. Mehrere andere werde ich hier noch beyfügen.

I. Es sey die Frage: **Durch vier gegebene Puncte, die nicht in gerader Linie liegen, sondern wo jeder derselben, ausser dem von den drey übrigen gebildeten Triangel liegt, vermittelst des blossen Lineals mehrere Puncte zu bestimmen, die mit den vier fürgegebenen in dem Umkreise einer Ellipse liegen.** Diese Aufgabe heißt so viel, daß ein durch gedachte vier Puncte gehender Circul perspectivisch soll entworfen werden Nun würden zwar an sich betrachtet drey Puncte hinreichend seyn, wenn wir den Horizont als bereits gezogen und in Grade getheilt annehmen wollten. Da wir aber hievon abstrahiren, so wird der vierte Punct nothwendig, und da ist es genug, daß er ausser dem von den übrigen drey Puncten gebildeten Triangel liegt. Fig. 62.
Die Auflösung ist nun folgende: Die vier fürgegebene Puncte seyen A, B, C, M. Man ziehe ausser denselben nach Belieben eine Linie H O, welche die Horizontallinie vorstellen soll, so ist die Vorbereitung gemacht. Man ziehe nun aus A durch M die Linie A M bis an den Horizont in P,

eben so auch B M bis an den Horizont in p. Zieht man nun B P, C p; so durchschneiden sich diese Linien in dem Punct m, und dieser wird in der gesuchten Ellipse liegen. Mit m verfahre man eben so wie mit M, indem man der Ordnung nach A m q, B q, C P zieht, so durchschneiden sich B q, C P in dem Punct n, welcher ebenfalls in der gesuchten Ellipse liegt. Auf diese Art fährt man gegen O zu fort mehrere Puncte so wohl des Horizonts als der Ellipse zu bestimmen. Auf der andern Seite zieht man sodann C M r, B r, A p so durchschneiden sich B r, A p in dem Punct s, welcher ebenfalls in der Ellipse liegt. Auf gleiche Art fährt man gegen H zu fort, mehrere Puncten des Horizonts und der Ellipse zu bestimmen.

Der Grund dieses Verfahrens beruht darauf, daß A B, B C als gleich grosse Bögen des perspectivisch zu entwerfenden Circuls angesehen werden. Da nun A P, B P perspectivisch parallel sind, so stellt auch M m einen gleich grossen Bogen des Circuls vor, und damit sind jede Winkel A M B, M B m, B M C &c. Bilder von gleich grossen Winkeln, und der Horizont ist eben daher auch in solche Theile getheilt, welche so viele Grade als diese Winkel haben mögen, vorstellen.

Wollte man nun zu dieser perspectivischen Entwerfung den Augenpunct und Distanz des Auges finden, so würde man einen Punct suchen müssen, in welchem die aus r, p, P, q zu ziehende

hende Linien gleiche Winkel machen. Man kann auch entferntere Puncte q, t, v, O nehmen, welche dreymal mehr Grade abschneiden. Diese Aufgabe läßt sich vermittelst zweyer Circul, die sich in dem gesuchten Punct durchschneiden, auflösen.

Man sieht ferner ohne Mühe, daß wenn man zu den vier Puncten A, B, C M noch einen Punct m angenommen hätte, die Ziehung des Horizontes nicht mehr willkürlich würde gewesen seyn. Denn die Linien A M P, B M p, B m P, C m p würden an sich schon die zween Puncte p, P bestimmt haben, durch welche der Horizont hätte gezogen werden müssen, wenn anders A B, B C, M m Bilder von gleich grossen Bögen eines Circuls vorstellen sollen. Man sieht auch leicht, daß bey fünf Punkten die Linie A M m C B nicht immer eine Ellipse, sondern eben so wohl auch eine Parabel, eine Hyperbel oder auch ein Circul seyn kann, je nachdem die Lage der fünf Punkte beschaffen ist Das an sich sehr schwere Problem, durch fünf gegebene Puncte eine Linie der zweyten Ordnung zu ziehen, wird also hiedurch mit Hülfe des blossen Lineals insofern aufgelößt, daß man sehr viele, ja meistens unendlich viele Punkte, dadurch diese Linie gehen muß, finden kann. Letzteres wenn die Bögen A B, B C, M m perspectivische Entwerfungen von Bögen eines Circuls sind, die unter sich einerley Grösse, zum ganzen

Circul aber kein in ganzen Zahlen angebliches Verhältniß haben.

II. **Den Horizont vermittelst des Lineals von 30. zu 30. Graden einzutheilen.** Man ziehe nach Belieben einen Triangel
Fig. 63. A B C, und zeichne in demselben ebenfalls willkürlich einen Punkt c, so läßt sich der Triangel als das Bild eines gleichseitigen Triangels, und c als das Bild von dessen Mittelpunct ansehen. Man ziehe nun aus den drey Ecken A, B, C gerade Linien durch c, die auf beyden Seiten nach Erfordern zu verlängern sind. Diese Linien durchschneiden die Seiten des Triangels in D, E, F. Durch diese Puncte ziehe man ebenfalls gerade Linien D F, D E, E F. Und endlich verlängere man auch die Seiten bis wo C B, D F, ingleichem B A, E F und eben so A C und D E sich durchschneiden, welches in den Puncten G, L, J geschieht. Diese Puncte liegen nun in einer gerader Linie L J, und diese stellt den Horizont vor, auf welchem L K, K G, G H, H J Winkel von 30. Graden vorstellen, weil die Winkel L B K, K B G, G C H = D C B, H C J = D C A, J A M Bilder der gleichnamichten Winkel des durch A C B perspectivisch vorgestellten gleichseitigen Triangels, und demnach von 30. Graden sind.

Sollen nun die Grade ebenfalls von 30. zu 30. aus einem andern Punkt des Horizontes z. Ex. von f an gezählt werden; so ziehe man aus f

nach Belieben eine Linie f d. Man sehe, wo diese zwo von denen durch c gehenden Linien, die in c einen Winkel von 30. Grad vorbilden, durchschneidet, z. Ex. in d, e. Vermittelst der Punkte L, G, J ziehe man durch d, e die zwey punktirte Sechsecke, welche zwey concentrische und parallel-liegende reguläre Sechsecke vorstellen werden; so liegen die Punkte h, d, g an den Ecken des äussern und k, e, i mitten auf den Seiten des innern, und k h d, e d g, i g l, stellen gleiche Winkel vor. Man darf also nur k h, g i bis an den Horizont verlängern, und man wird auf Puncte treffen die von dem fürgegebenen Punct f um 60, und 120. Grade entfernt sind. Um die übrigen Punkte zu finden, deren Entfernung von f 30. 90, 150. Grade beträgt, müssen noch zwey Sechsecke gezogen werden, so daß m, d auf der Mitte ihrer Seite liegen. Man kann aber das durch m zu ziehende Sechseck weglassen, weil man doch nur die bereits gefundene Punkte k, e, i davon gebraucht, und eben so ist es unnöthig von dem durch d zu ziehenden mehr als die drey Seiten p q, q r, r s zu ziehen. Denn zieht man sodann p t, q m, r n bis an den Horizont, so wird man daselbst die verlangte Punkte haben. Von diesen sind w, v, t, f in der Figur angemerkt. Die übrigen zween liegen zu weit hinaus, als daß sie in der Figur erscheinen könnten.

Weiter läßt sich nun mit blossem Lineal nicht

gehen, als daß man noch durch Näherung jeden Winkel halbiren kann, wobey ich mich aber nicht aufhalten werde. Es giebt aber noch eine Art den Horizont von 30. zu 30. Graden mit blossem Lineal einzutheilen, die hier ihre Stelle finden kann.
Fig. 64. Man ziehe den Horizont A B, und auf demselben nehme man die zween Punkten A, B an, und setze, daß A B 90. Grade begreifen soll. Man wähle einen Punkt C nach Belieben, und ziehe A C, B C, ferner aus A und B noch zwo andere Linien A D, B E, so sind A C, A D ingleichem B C, B E perspectivisch parallel, und durchschneiden sich unter Winkeln, welche Bilder von rechten Winkeln sind. In dem Rectangel C E F D ziehe man C F bis an Horizont in M, sodann M f D, A f J, M G J. C G N und ebenfalls M E K, A h k, M L bis an die verlängerte Linie B C L, in einen Punct, den wir, da er äusserhalb der Zeichnung liegt, L nennen wollen, so dann A L, welche Linie ebenfalls ausserhalb der Zeichnung die Linie B E in einem Punkt H durchschneidet. In diesem Punkt ziehe man M H gegen M verlängert bis wo sie in die verlängerte Linie C B trift. Endlich aus diesem Durchschnittspunkt ziehe man eine Linie durch A, verlängert bis wo sie in die verlängerte Linie B E trift. Aus diesem neuen Durchschnittspunct wird endlich durch C die Linie T O gezogen; und damit stellen E C F, F C G, G C J, J C O, O C P, P C Q, Q C R,

R C

RCS, SCK, KCT, TCh, hCE die 12. Winkel von 30. Graden vor, und die Linien CP, CO, CJ, CG, CF, CE theilen den Horizont von 30. zu 30. Graden ein.

Der Grund dieses Verfahrens beruht darauf, daß ECF als das Bild eines Winkels von 30. Graden angenommen wird. Ist demnach CE der Halbmesser, so ist EF die Tangente von 30. Grad. Nun ist die Tangente von 60. Graden dreymal grösser, und daher ist FG zweymal grösser als EF gemacht worden, damit EG die Tangente von 60°. und demnach ECG einen Winkel von 60. Graden vorstellen könne. Auf der andern Seite ist ebenfalls Eh = EF gemacht und noch zweymal auswärts getragen worden, damit auch ECh, ECT Winkel von 60. Graden vorstellen können.

III. Wenn ein Parallelogramm AB CD gegeben, mit blossem Lineale durch einen gegebenen Punct P eine Linie zu ziehen, die mit einer gegebenen Linie IE parallel sey. Man verlängere die Seiten des Parallelogramms, so wie auch der einen Diagonale bis an die fürgegebene Linie in E, F, G, H, J. Aus G ziehe man GR nach Belieben, und dann FP, EP. Durch die Durchschnittspuncte a, c ziehe man aus H, J gerade Linien. Diese werden sich in einem Punkt Q durchschneiden und PQ wird die verlangte Linie seyn. Fig. 65.

Hiebey ist nun a b c d das Bild von A B C D perspectivisch entworfen, E J die Grundlinie, Q P der Horizont.

Sollte es sich zutragen, daß E J mit zwo Seiten des Parallelogramms parallel wäre; so ist dieselbe überflüssig, weil P Q sodann unmittelbar als mit den zwo Seiten des Parallelogramms parallel angegeben werden kann, und die Frage sodann nur ist, **mit zwo gegebenen Parallellinien mit blossem Lineal eine dritte durch einen gegebenen Punct zu ziehen.**

Fig. 66. Die Construction ist sodann folgende: Die zwo Parallellinien seyen A B, C D. Aus B ziehe man durch P eine gerade Linie B E über P hinaus, und aus A die Linie A E, sodann A D, B C, und E c F. Endlich A P, D e Q und P Q, so ist P Q die verlangte Linie.

Hier ist E ein Punkt des Horizonts, A B die Grundlinie, C D mit derselben parallel, A C D B das Bild eines Rectangels, c dessen Mittelpunkt, A E, F E, B E perspectivisch parallel, demnach A F = F B. Der Punkt e stellt eben so den Mittelpunct des Rectangels A Q B D, A P, B Q dessen Diagonalen, Q P die mit der Grundlinie parallel-laufende Seite vor, welche demnach nicht nur perspectivisch, sondern auch geometrisch parallel ist.

Man sieht aus der Construction, daß A D, B C nur deswegen gezogen worden, weil A B vermit-

vermittelst des Punkts c und der Linie E c F in F zu halbiren war. Man kann daher die Aufgabe auch so umkehren, daß wenn A F = F B gegeben ist, durch einen gegebenen Punkt P eine mit A B gleichlaufende Linie gezogen werde, und zwar mit blossem Lineale. Man zieht B P bis in einen beliebigen Punkt E, sodann der Ordnung nach E F, E A, A P, B e Q P Q.

Die 65ste Figur beut ebenfalls noch die Aufgabe an, wie eine Linie F H in Verhältniß zweyer gegebenen Linien E F, H J einzutheilen, und zwar mit blossem Lineale, wenn eine mit F H parallel-laufende Linie P Q gegeben ist. Man zieht der Ordnung nach P E, P F, Q H, Q J, c a G, so verhält sich E F zu H J wie F G zu G H. Fig. 65.

Ist nun hinwiederum E F : F G = G H : H J gegeben, so kann durch einen gegebenen Punkt P eine mit E J gleichlaufende Linie mit blossem Lineale gezogen werden. Man zieht G R nach Belieben, und sodann P E, P F, H a Q, J d Q, und endlich P Q.

IV. Ein Circul nebst seinem Mittelpunkt ist gegeben, auf eine gegebene Linie eine Perpendiculäre mit blossem Lineale zu ziehen. Man ziehe in dem Circul Fig. 67.

cul zween Diameter A C, B D, so sind A, B, D, E die vier Ecken eines Rectangels, dessen Seiten bis an die fürgegebene Linie in F, G, H, J verlängert werden. Auf dem Umkreise des Circuls wähle man einen beliebigen Punct K, und ziehe aus demselben Linien in H und J. Diese durchschneiden den Diameter A C in den Punkten a, b. Aus G ziehe man durch a, und aus F durch b Linien. Diese durchschneiden einander in c, und K c, in L verlängert, ist mit J F parallel. Man ziehe endlich den Diameter K d, und so dann L d bis in M; so ist L M auf F J perpendiculär.

Hier ist die Parallellinie K L nach eben den Gründen gezogen worden, wie in der 65sten Figur. K L d ist nothwendig ein rechter Winkel, weil er auf dem Diameter K d steht. Und damit müssen auch in M rechte Winkel seyn, weil K L mit F M parallel ist.

Mit M L lassen sich vermittelst des Rectangels A B C D durch jede beliebige Punkte Parallelen, und demnach aus jeden beliebigen Puncten Perpendiculären auf F J ziehen, ebenfalls mit blossem Lineale.

V. A C, B D sind Linien die in einen Punkt ausserhalb der Tafel zusammenlaufen, mit blossem Lineale und ohne diese Linien zu verlängern durch einen gegebenen Punkt E eine Linie zu ziehen, welche in eben den Durchschnittspunkt

der

der Linien B D, A C hinauslaufe. Durch E ziehe man zwo Linien A H, G B, und so dann A B, G H biß in K, wo sie zusammen laufen. Aus K ziehe man eine Linie K C, und so dann H C, G D; so wird E F die verlangte Linie seyn.

A B H C, G H D C sind Bilder von Rectangeln, deren Seiten in zween Punete des Horizonts laufen. E, F sind ihre Mittelpunkte, und demnach E F mit B D, A C parallel, das will sagen, in gleichen Punct des Horizonts laufend.

Diese Aufgabe ist noch ein Beytrag zu der Anmerkung zum §. 33.

VI. **Eine Linie sey in zween gleiche Theile getheilt, dieselben mit blossem Lineale in eine beliebige Anzahl gleicher Theile zu theilen.** Die Linie sey A B = B C. Man ziehe B D nach Belieben, und sodann D A, Fig. 69.
D C. Auf B D nehme man einen beliebigen Punkt a, und ziehe A a d, C a b, und b d bis so weit nöthig ist, verlängert. Man ziehe nun der Ordnung nach

A c E, B d E, so hat man C e E
A d F, B e F - - - C f F
A e G, B f G - - - C g G.
&c.

Auf diese Art kann man fortfahren, auch allenfalls die Linie g b über b hinaus verlängern, und

Punkte

Punkte darauf bestimmen, bis man auf b g so viele Theile hat als A C haben soll. Soll z. Ex. A C 10. Theile haben, so erhält B C 5. derselben, und diese werden, wenn b H durch B, g H durch C gezogen wird, durch die punctirten Linien bestimmt.

Hier ist, nach Anleitung der 66sten Figur, b g mit A C parallel, und auch die Punkte D, E, F, G &c. liegen in einer mit A C, b g gleichlaufenden Linie.

VII. **Zwo Linien von gegebener schiefer Lage, sind jede in zween gleiche Theile getheilt, mit einer fürgegebenen Linie eine Parallellinie zu ziehen.** Die gegebene
Fig. 70. Linien seyen A B = B C, und a b = b c, und es soll mit E G eine Parallele gezogen werden. Man ziehe eine beliebige Linie A D, welche die Linie E G in E durchschneidet. Aus D ziehe man D B, D C, so wird eine aus C in E gezogene Linie die Linie D B in einem Punkt schneiden, durch welchen eine aus A gezogene Linie in den Punkt F trift, und E F mit A C parallel macht, so daß auch E e = e F ist. Man ziehe ferners f a gegen d hinaus verlängert, und nehme darauf einen Punkt i. Aus diesem ziehe man Linien durch b und c so viel nöthig verlängert. Sodann ziehe man c F, welche die Linie i b in k schneidet. Man ziehe ferner a k verlängert bis an die verlängerte Linie i c in h, so wird F h mit a c parallel seyn. Nun durchschneidet

schneidet F h die Linie E G in G. Man ziehe demnach G c in d, wo sie F a durchschneidet. Endlich ziehe man d b bis in g; wo sie F G durchschneidet, so ist F g = g G. Da nun auch E e = e F ist, so wird e g mit E G parallel, und demnach die verlangte Linie seyn.

Man sieht hieraus, daß die Ziehung geometrisch paralleler Linien mit blossem Lineale desto verwickelter ausfällt, je mehr die Angaben dazu gleichsam zerstreut sind. Perspectivisch hat alles dieses keine Schwürigkeit, als daß die Linien, die man ziehen muß oft sehr lange werden.

VIII. **Den Pythagorischen Lehrsatz mit blossem Lineale perspectivisch zu** Fig.
zeichnen. Man lasse auf dem Horizonte den 71.
Theil A B von 90. Graden, A C von 45. Graden seyn, so ist auch C B von 45. Graden. Nimmt man einen beliebigen Punkt b an, so ist A b B oder a b c das Bild eines rechten Winkels. Es seyen a b, b c die Seiten des rechtwinklichten Triangels a b c, so zieht man a C, c C, a A, A f g, B e d, c B, und a d e b, c g f b werden ihre Quadrate seyn, a e, c f sind die Diagonalen, und die Winkel A a C, C a B, A c C, C c B sind von 45. Graden. Die Linien d B, g A durchschneiden sich in p. Man ziehe demnach durch p b die Linie P k, so durchschneidet diese die Hypothenuse a c unter rechten Winkeln. Man ziehe ferner P a h, P c i, und merke sich die Durchschnittspunkten n, m,

wo

wo diese Linien mit d B, c A zusammentreffen, so ist a n m c das Bild des Quadrats der Hypothenuse, a m in R verlängert, und c n in Q verlängert sind die Diagonale, demnach Q P, P R von 45. Graden. Zieht man demnach Q a i, R c h, h i, so ist a c i h ebenfalls das Bild vom Quadrat der Hypothenuse ausserhalb gelegt.

Man würde sich dieser Constructionsart bedienen können, wenn man, nachdem A C, C B einmal von 45. Graden angenommen worden, für jeden Punkt R mit blossem Lineal die um 45. und 90. Grade davon entfernte Punkte P, Q finden wollte. Es ist aber freylich dieses Mittel nicht sehr kurz.

IX. Ein Circul und dessen Mittelpunkt ist gegeben, einen beliebigen Bogen desselben in zween gleiche Theile zu theilen. Der Bogen sey A B. Man ziehe die beyden Diameter A C, B D, und vollende das Rechteck A B C D. Die Seite A D verlängere man nach Belieben in E. Man ziehe sodann der Ordnung nach E a B, a b A, E b d, c d, so theilt c d den Bogen A B in zween gleiche Theile. Denn weil D C mit A B parallel ist, so ist A B in d halbirt worden, und der Halbmesser, so mitten durch eine Chorde geht, geht auch mitten durch den Bogen.

Fig. 72.

Diese Aufgabe kann nun weiter ausgedehnt werden. Der zu halbirende Winkel mag liegen

wo

wo er will, so dient das Rechtangel A B C D, welches man vermittelst zweyer beliebigen Diameter ziehen kann, durch c Parallelinien mit den Schenkeln des fürgegebenen Winkels zu ziehen. Diese Parallelen schneiden im Circul einen Bogen ab, welcher auf die erst angegebene Art halbirt wird. Durch den Theilungspunkt des Bogens zieht man einen Diameter; und mit diesem läßt sich eine durch den Scheitel des fürgegebenen Winkels gehende Parallelinie ziehen, welche den Winkel in zween gleiche Theile theilen wird. Die Aufgabe allgemein vorgetragen ist demnach: **Auf gleicher Ebene sey ein Winkel und ein Circul, nebst dessen Mittelpunkt gegeben, den Winkel mit blossem Lineale in zween gleiche Theile zu theilen.**

X. **Man habe auf zwo sich durchschneidenden geraden Linien a e = e c, b e = $\frac{1}{2}$ e d oder e d = 2 b e, und es soll mit blossem Lineale ein Parallelogramm beschrieben werden.** Man zieht und verlängert die Linien d a, d c, a b, c b bis sie sich in f und g durchschneiden. Sodann zieht man d b bis an die Linie f h in g, und man erhält dadurch d b = b g. Da man nun auch a e = e c oder f g = g h hat; so kann nach Anleitung der 70sten Figur mit jeder fürgegebenen Linie eine Parallellinie, und demnach so viel man will Parallelogrammen ziehen Fig. 73.

Wenn man durch d mit a c eine Parallele

zieht und b c bis dahin verlängert, so findet man ohne Mühe, daß d f = 3 a d, demnach auch d g = 3 e d ist. Nun ist d b = $\frac{3}{2}$ d e, und d e = $\frac{1}{3}$ d g, demnach d b = $\frac{3}{2}$. $\frac{1}{3}$. dg = $\frac{1}{2}$ d g.

Fig. 74. XI. Wenn drey Linien D B, E B, F B in B zusammenlaufen, durch B eine Linie mit blossem Lineale zu ziehen, welcher D F parallel seyn muß, wenn D E = E F werden soll. Man ziehe nach Belieben eine Linie a b, sodann aus b eine beliebige Linie b c. Durch den Durchschnittspunkt d ziehe man a d bis in e, und sodann c e bis an die verlängerte a b in C, so ist C B die gesuchte Linie.

Hier ist B C der Horizont. D B, E B, F B sind perspectivisch parallel, a c e b das Bild eines Parallelogrammes, demnach läuft E D mitten zwischen D B und F B, und theilt daher jede mit dem Horizonte parallellaufende Linien, dergleichen D F ist, in zween gleiche Theile.

Fig. 75. XII. Wenn A a zu A C sich verhält wie B b zu B C mit blossem Lineale, durch einen gegebenen Punkt D mit A B eine Parallele zu ziehen. Man ziehe a D verlängert in G, sodann C G, b G, A D. Durch den Punkt F, wo A D, C G sich schneiden, ziehe man B F bis an die Linie a G in E, so ist E D die gesuchte Linie.

XIII.

XIII. Wenn sich A α zu A C wie B c zu B C verhält, mit blossem Lineale durch einen beliebigen Punkt D eine Parallele zu ziehen. Man ziehe wie vorhin c G. C G, α G, B D F, F A, so ist E D die gesuchte Parallellinie. Fig. 76.

XIV. Wenn der Winkel a B E dem Winkel E B F gleich ist, mit blossem Lineale auf E B durch B eine Perpendiculäre zu ziehen. Die Construction ist eben die, wie bey der 74sten Figur. Man zieht nämlich a b nach Belieben, sodann b c aus b nach Belieben bis an a B. Ferner zieht man a d bis in e. Endlich c e bis an die verlängerte a b in C, so wird C B auf B E senkrecht seyn. Fig. 77.

Denn nach Num. XI. wird jede mit B C parallele Linie durch die allenfalls verlängerte Linien a B, E B, F C in zween gleiche Theile getheilt. Da nun hier die Winkel a B E, E B F gleich sind, so müssen diese mit B C parallele Linien, und damit auch B C selbst, die Linie B E senkrecht durchschneiden.

XV. Hinwiederum wenn an einer geraden Linie G C die Winkel a B G, F B C gleich sind, aus B mit blossem Lineale eine Perpendiculäre zu ziehen, oder welches einerley ist, den Winkel a B F zu halbiren. Aus einem beliebigen Punkt der Linie B C, z. Ex. aus C zieht man nach

Belie-

Belieben zwo Linien C c, C a auf a B, und merkt die Durchschnittspunkte e, b auf F B. Man zieht sodann die beyden Diagonalen c b, a e, und durch ihren Durchschnittspunkt d, wird die verlangte Perpendiculär B d E gehen.

Wenn hingegen der rechte Winkel E B C nebst dem Winkel E B F gegeben, so kann man zwar C l, C b nach Belieben ziehen und verlängern. Da man aber den Punkt d noch ganz unbestimmt hat, so kann derselbe durch Versuche gefunden werden. Hat man ihn nicht gleich richtig angenommen, werden die Punkte c, d nicht mit B in einer geraden Linie liegen, sondern c d wird neben B auf der einen oder andern Seite vorbey gehen. Man kann sie aber als eine Tangente einer krummen Linie ansehen, und solcher Tangenten so viele ziehen als man Punkte d auf B E annehmen will. a B ist sodann ebenfalls eine Tangente dieser krummen Linie, und kann daher so genau gezogen werden als man es verlangt.

Die bisher angeführte Aufgaben mögen nun als Beyspiele betrachtet, genug seyn, um überhaupt zu sehen, wie es mit den mit blossem Lineale vorzunehmenden Constructionen aussieht. Es erhellet aus den gegebenen Auflösungen, daß dabey sehr viele Punkte nach Belieben gewählt, und sehr viele Linien nach Belieben gezogen werden können. Die Einschränkung auf das blosse Lineal zieht dieses willkürliche als eine nothwen-

dige Folge nach sich, und wenn man sich den Gebrauch des Zirkels zugleich mit dem Lineale erlauben wollte, so würde in den Aufgaben eine Bedingung mehr angebracht werden können.

Ich habe indessen in den erst vorgetragenen Aufgaben, so fern sie geometrisch sind, den Gebrauch des Zirkels nur bey den Datis zugelassen, bey der Auflösung aber alles auf das Lineal allein zurücke geführt. Die einfachsten von solchen Datis sind gerade in zween gleiche Theile getheilte Linien. Mit diesen lassen sich mit blossem Lineale leicht Parallelen ziehen, und hinwiederum können durch diese jene gefunden werden. Die Hauptfrage würde nun freylich seyn, ob man **Linien ohne andere Vorbereitung und mit blossem Lineale in gleiche Theile theilen, oder mit denselben eine Parallele ziehen könne?** Letzteres würde angehen, wenn man ein Lineal von unendlicher Länge annehmen wollte. Ein solches Lineal ist aber nicht in unserer Gewalt. Vielleicht muß man beyde Aufgaben zusammennehmen, das will sagen, die Parallellinie und die halbirte Linie durch Näherung so bestimmen, daß eine durch die andere geprüft werden kann. Die 74ste Figur scheint die nächste Anleitung zu geben, weil die Linie D F nicht so gezogen werden kann, daß sie nicht entweder zugleich durch B E halbirt und mit C B parallel oder keines von beyden seyn sollte. Eines allein hat nicht statt, und insofern kann eines zur Prüfung des andern gebraucht werden.

* * *

Ardüssers (Joh.) XIV. Bücher von dem Feldmessen, nach Euclides Fundamenten. Mit Fig. 4. 627 1 Rthlr. 8 gr. oder 2 fl.

Bluntschli (H.) Merkwürdigkeiten der Stadt und Landschaft Zürich, in alphabetischer Ordnung, enthaltend was sich vom Ursprung der Stadt bis auf Ao. 1742. merkwürdiges zugetragen. Mit Kupfern. Dritte vermehrte Auflage. 4. 742 2 Rthlr. oder 3 fl.

Bodmers (J.) critische Lobgedichte und Elegien, von J. G. Schultheß besorgt. Zwote vermehrte Auflage. 8. 754 6 gr. oder 24 kr.

der Brachmann. Eine wöchentlich-moralisch- und satyrische Schrift, im Jahr 1740. herausgegeben. 8. 1 Rthlr. oder 1 fl. 30 kr.

Brechters (Joh. Jac.) Anmerkungen über das Basedowische Elementarwerk. 2. Stücke. 8. 772 1 Rthlr. oder 1 fl. 30 kr.

= = Briefe über den Emil des Herrn Rousseau. 8. 772 1 Rthlr. oder 1 fl. 30 kr.

Briefe eines catholischen Pfarrers über das Mönchswesen. Erster und letzter Band. Neue vermehrte Auflage. 8. 772 12 gr. oder 45 kr.

Diebolts (Thomas) historische Welt, oder Beschreibung der vornehmsten Geschichten der ganzen Welt. ꝛc. 4. 715 2 Rthlr. oder 3 fl.

Erinnerer (der) Eine Wochenschrift auf das Jahr 1766. 8. 1 Rthr. 8 gr. oder 2 fl.

Fäsis (Joh. Conrad) genaue und vollständige Staats- und Erdbeschreibung der ganzen Helvetischen Eidgenoßschaft, derselben gemeinen Herrschaften und zugewandten Orten. 4. Bände. complet. 8. 765 = 67 4 Rthlr. 20 gr. oder 7 fl. 15 kr.

Füeßlins (Joh. Con.) Beyträge zur Erläuterung der Kirchen-Reformations-Geschichten des Schweitzerlandes. Fünf Theile. 8. 742 = 54 2 Rthlr. 12 gr. oder 3 fl. 45 kr.

Gedanken von der bürgerlichen Freyheit. Aus dem Englischen übersetzt. 8. 771 8 gr. oder 30 kr.

Langhans (Daniel) Beschreibung von der Natur und den Kräften des Schweitzerischen Gletscher-Spiritus. 8. 757 3 gr. oder 12 kr.

Lewis

Lewis (W.) Historie des Goldes, und der verschiedenen Künste und Gewerbe, welche davon abhangen. Aus dem Engl. 8. 764 18 gr. oder 1 fl. 8 kr.

= = Historie der Farben. Erste Abtheilung von den schwarzen Farben. Aus dem Englischen von J. H. Ziegler. 8. 766 14 gr. oder 54 kr.

Makbride (Herrn David) durch Erfahrungen erläuterte medicinische und physicalische Versuche, über verschiedene Vorwürfe. Aus dem Engl. übersetzt von Conrad Rahn. M. D. Mit Kupf. 8. 766 14 gr. oder 54 kr.

Maupertuis (Herrn von) Sendschreiben an ein Frauenzimmer, über den Cometen so im Jahr 1742, gesehen worden. Aus dem Französischen. 8. 1749. 2 gr. oder 8 kr.

Memorial eines Italiänischen Arzts über die Nothwendigkeit, die Arzneykunst von der Charlatanerie zu heilen. Aus dem Italiänischen. Zweyte Auflage. 8. 773 1 Rthlr. oder 1 fl. 30 kr.

Meridiangrad zwischen Paris und Amiens. Aus dem Französischen. Mit Kupfern. 8. 743 14 gr. od. 54 kr.

Muralts (J.) neueröfneter Gesundheits-Schatz wider die anstekende Seuche an Menschen und Vieh. 8. 714 3 gr. oder 12 kr.

Ott (J. J.) Dendrologia Europæ mediæ: Oder Saat, Pflanzung und Gebrauch des Holzes. Nach dem Französischen des Herrn Dü Hammel. 8. 763 10 gr. oder 39 kr.

Rahns (J. Heinr.) deutsche Algebra, oder algebraische Rechenkunst in Auflösung verworrener mathematischer Aufgaben. 4. 659 16 gr. oder 1 fl.

Sammlung der Schweitzerischen Gesellschaft in Bern, von Landwirthschaftlichen Dingen. 2. Bände; oder 8. Stücke mit Kupf. 8. 760-61 4 Rthlr. od. 6 fl.

Saussüre (Professor in Genf) kurze Anzeige von dem Nutzen der Stralableiter. Aus dem Franz. 8. 772 1 gr. 6 pf. oder 6. kr.

Schinz (Salomon M. D.) Sendschreiben an Herrn Ant. Störk, über die Einpfropfung der Kinderblattern. 8. 772 4 gr. oder 15 kr.

Scheuchzers (J. J.) Naturgeschichte des Schweitzerlandes, samt seinen Reisen über die Schweitzerischen Gebürge. Aufs neue herausgegeben, und mit Anmerkungen versehen von J. G. Sulzern. Mit Kupf. 2. Theile. 4. 746 3 Rthlr. oder 4 fl. 30 kr.

Scheuchzers (J. J.) Naturhistorie des Schweitzerlandes. 3. Theile, mit Kupf. 4. 752 3 Rthlr. 8. gr. oder 5 fl.

= = Jobi Physica Sacra, oder Hiobs Naturwissenschaft, verglichen mit der heutigen. 4. 740 1 Rthlr. oder 1 fl. 30 kr.

= = Beschreibung, und vernunftmäßige Untersuchung des Bads zu Baden. 4. 731 6 gr. od. 24 kr.

= = fliegender Zungenkrebs; eine Viehseuche so Ao. 1731. in der Eydgenoßschaft ausgegangen. Mit Kupfern. 4. 732 4 gr. oder 15 kr.

= = Provenzalische Pest. 4. 721 4 gr. od. 15 kr.

= = Physica oder Naturwissenschaft. 4te Auflage. 8. 743 1 Rthlr. 20 gr. oder 2 fl. 45 kr.

= = Kern der Naturwissenschaft. 8. 711. 8. gr. oder 30 kr.

Shackespears sämtliche Werke. Aus dem Englischen übersetzt von Hrn. Wieland. 8. Bände compl. 8. 1761 = 766. 8 Rthlr. oder 12 fl.

Steiners (J. C.) neue Entdeckungen die Refraction oder Strahlenbrechung in Gläsern betreffend, von Hrn. Euler herausgegeben, und von L. Steiner vermehrt. 8. 765 1 gr. 6 pf. oder 6 kr.

Störks, (Ant.) Abhandlung von dem unschädlichen, und nützlichen Gebrauch des Stechapfels, Bilsenkrauts und Eisenhäutleins. Aus dem Lat. mit Kupf. 8. 763 12 gr. oder 45. kr.

Sulzers (J. H.) die Kennzeichen der Insecten. 4. 761. Mit gemahlten Kupfern. 6 Rthlr. oder 9 fl. mit ungemahlten 4 Rthlr. 8 gr. oder 6 fl. 30 kr.

Tissots (S. A. D.) von der Epidemie in Lausanne im Jahr 1766. Aus dem Franz. übersetzt von J. G. Zimmermann. 8. 767 4 gr. oder 15 kr.

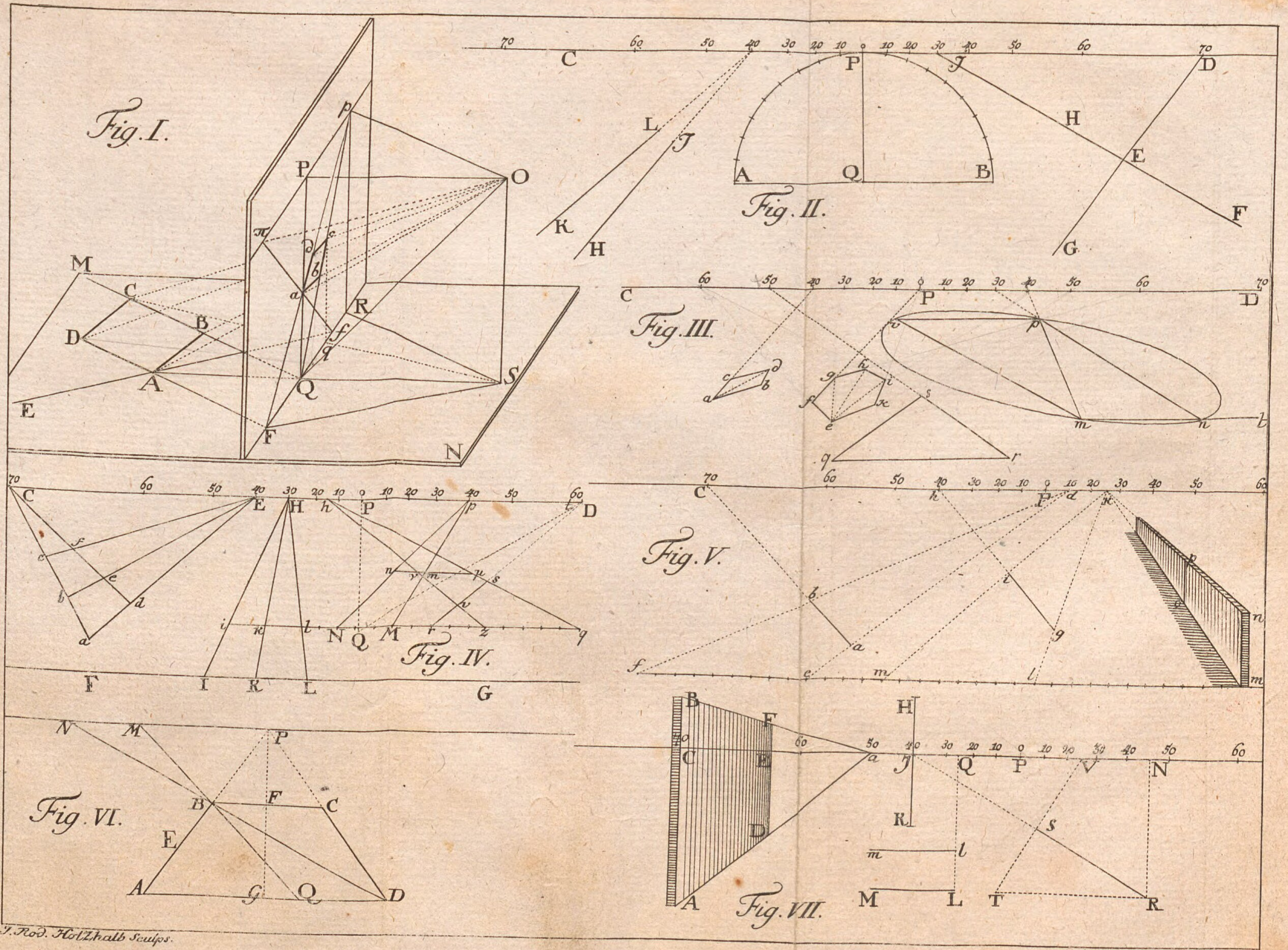
= = von der Gesundheit der Gelehrten, aus dem Französischen übersetzt von J. R. Füeßlin. 2te vermehrte und verbesserte Auflage. 8. 767 6 gr. od. 24 kr.

Vertots (Herrn Abbt von) Geschichte der Staatsveränderungen in der Römischen Republick. Aus dem Franz. übersetzt 3. Theile. 8. 753 2 Rthlr. od. 3 fl.

Walsers (Gabr.) kurzgefaßte Schweitzer-Geographie, samt den Merkwürdigkeiten in den Alpen und hohen Bergen. 8. 770 20 gr. oder 1 fl. 15 kr.

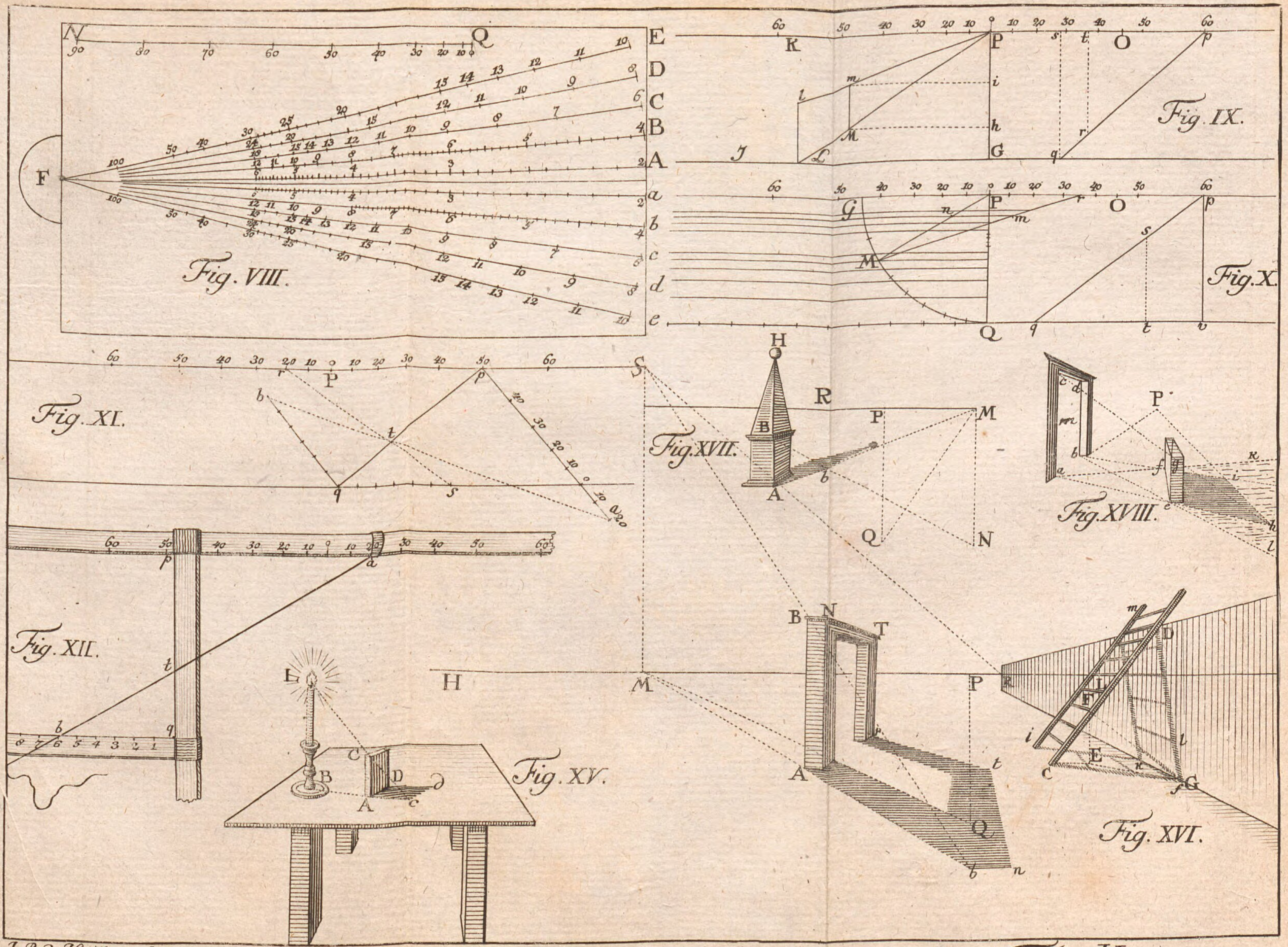
Wieland (C. M.) Sammlung einiger prosaischer Schriften. 2. Theile. 8. 771 1 Rthlr. 12 gr. oder 2 fl. 15 kr.

* * *



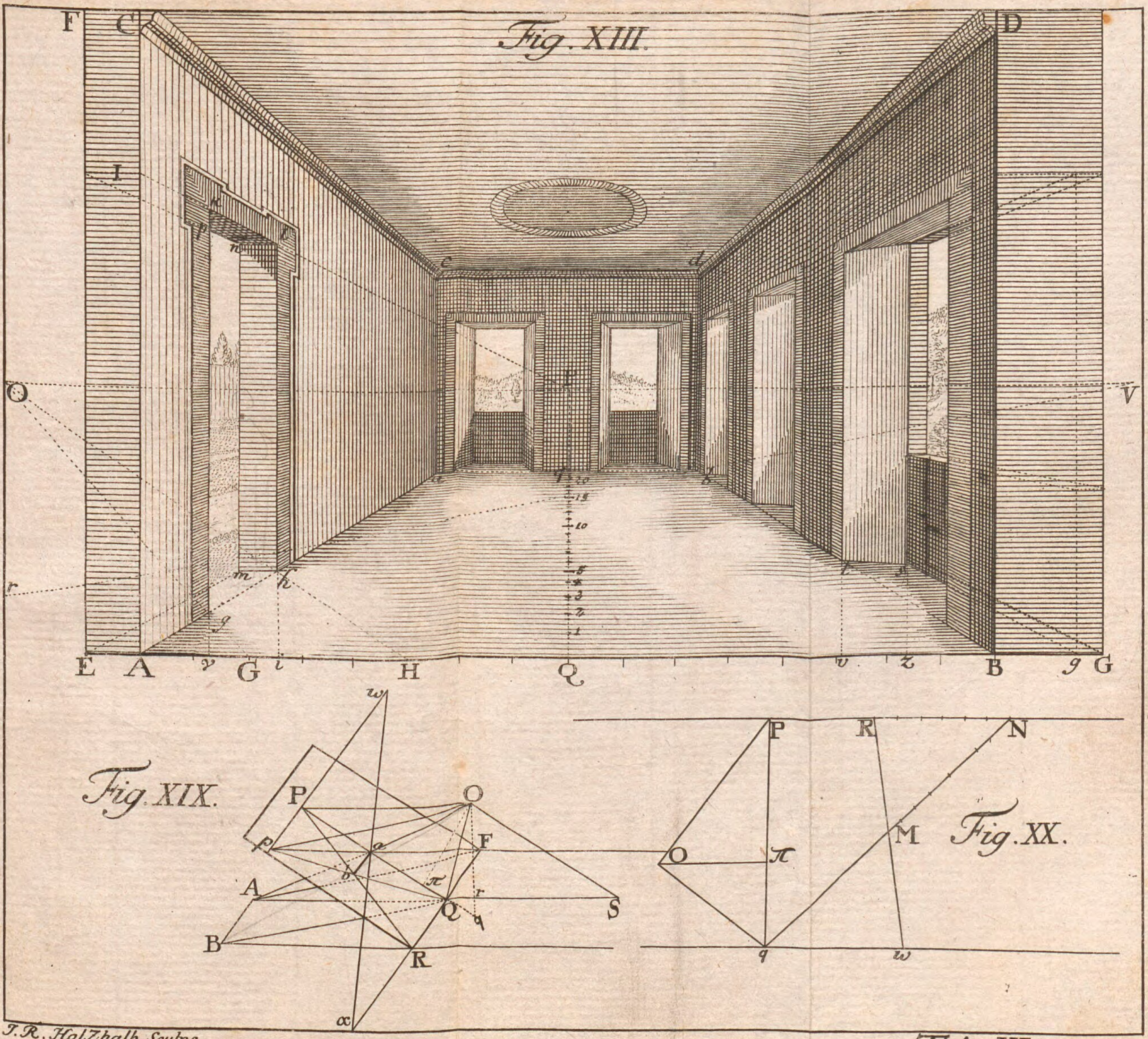
J. Rod. Holzhalb Sculps.

Tab. I.



J. Rod. Holzhalb. sculps.

Tab. II.



J. R. Holzhalb. Sculps.

Tab. III.

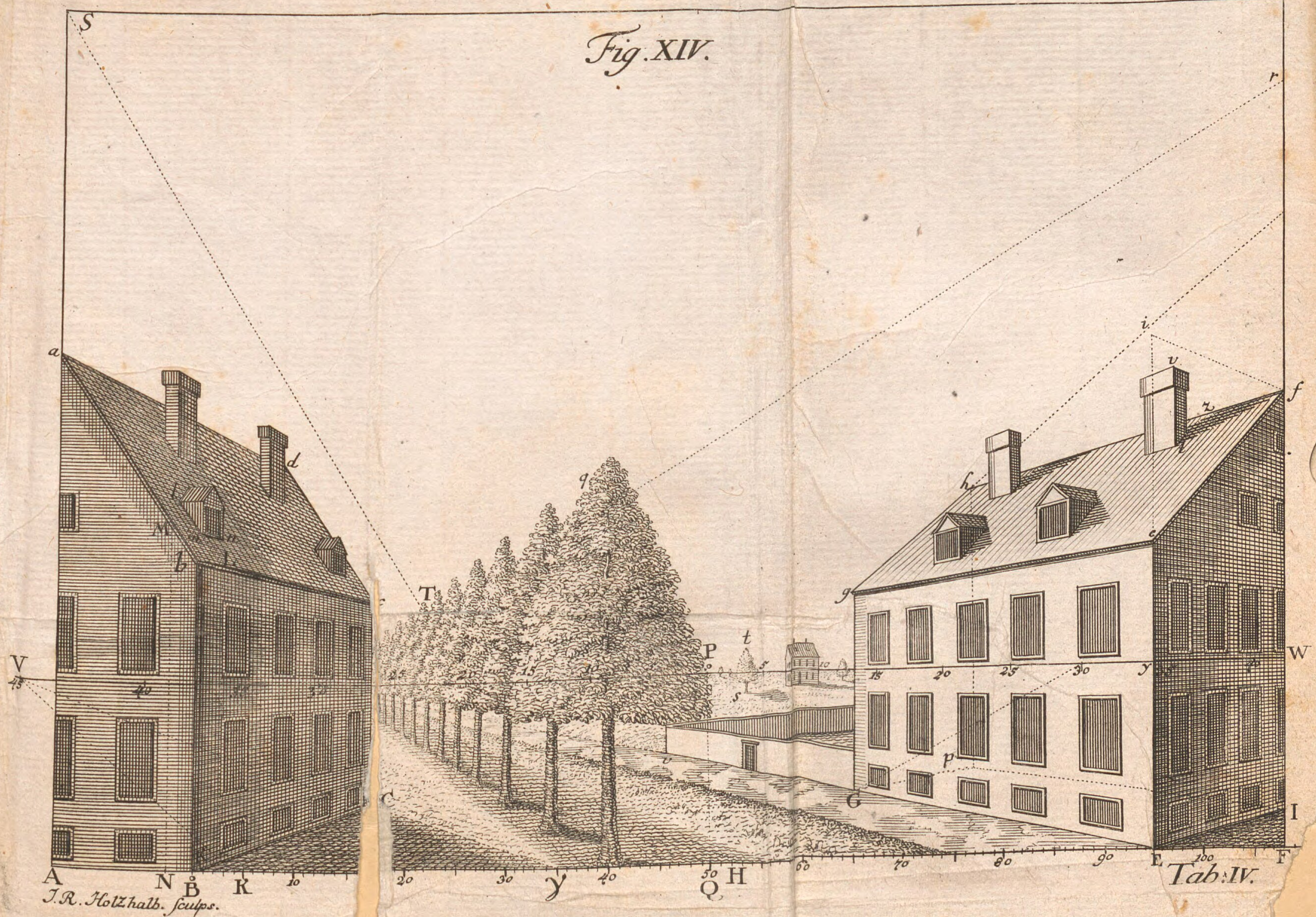
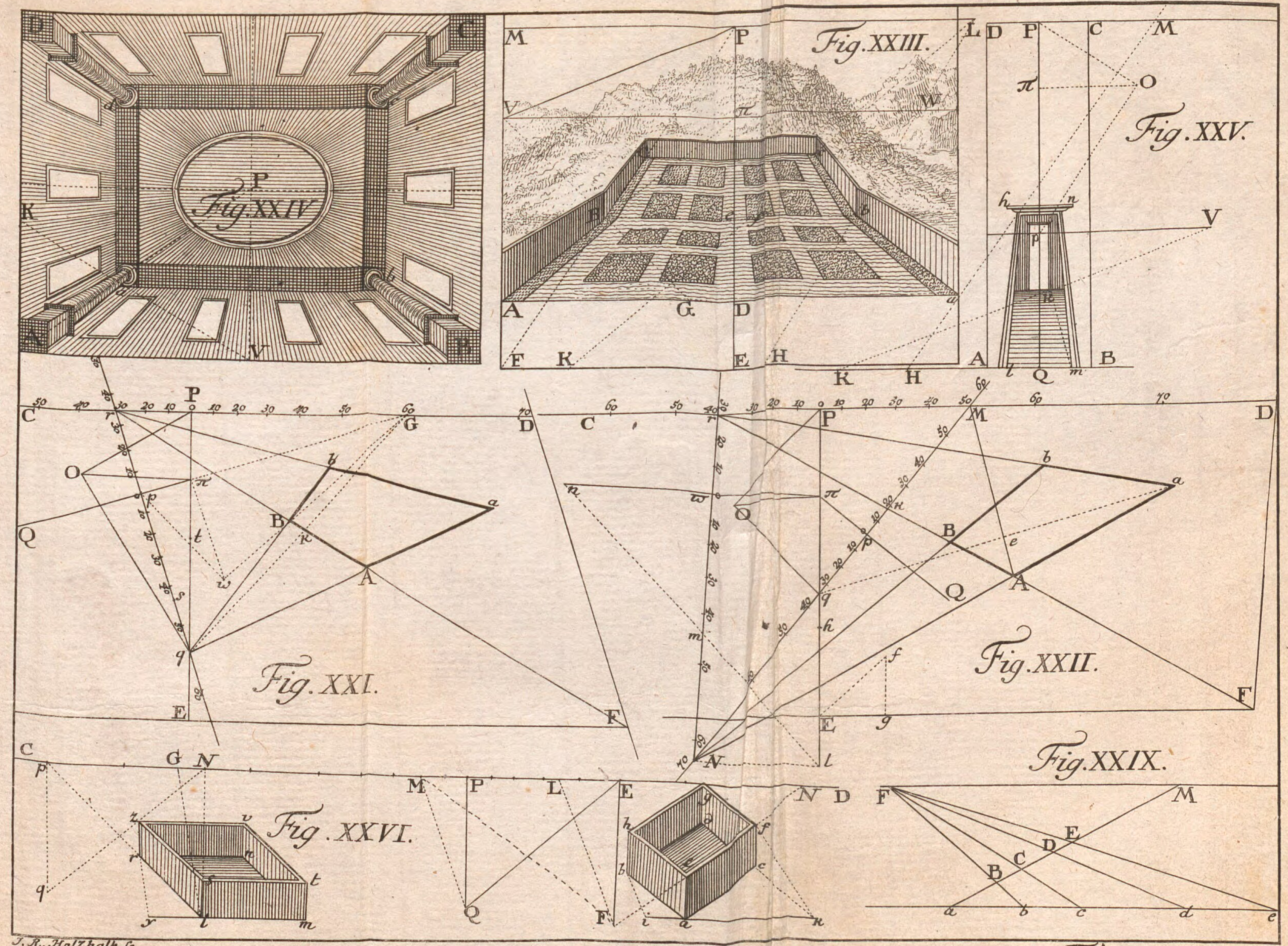


Fig. XIV.
J.R. Holzhalb. sculps.
Tab: IV.



J. R. Holzhalb sc.

Tab. V.

Fig. XXVII.

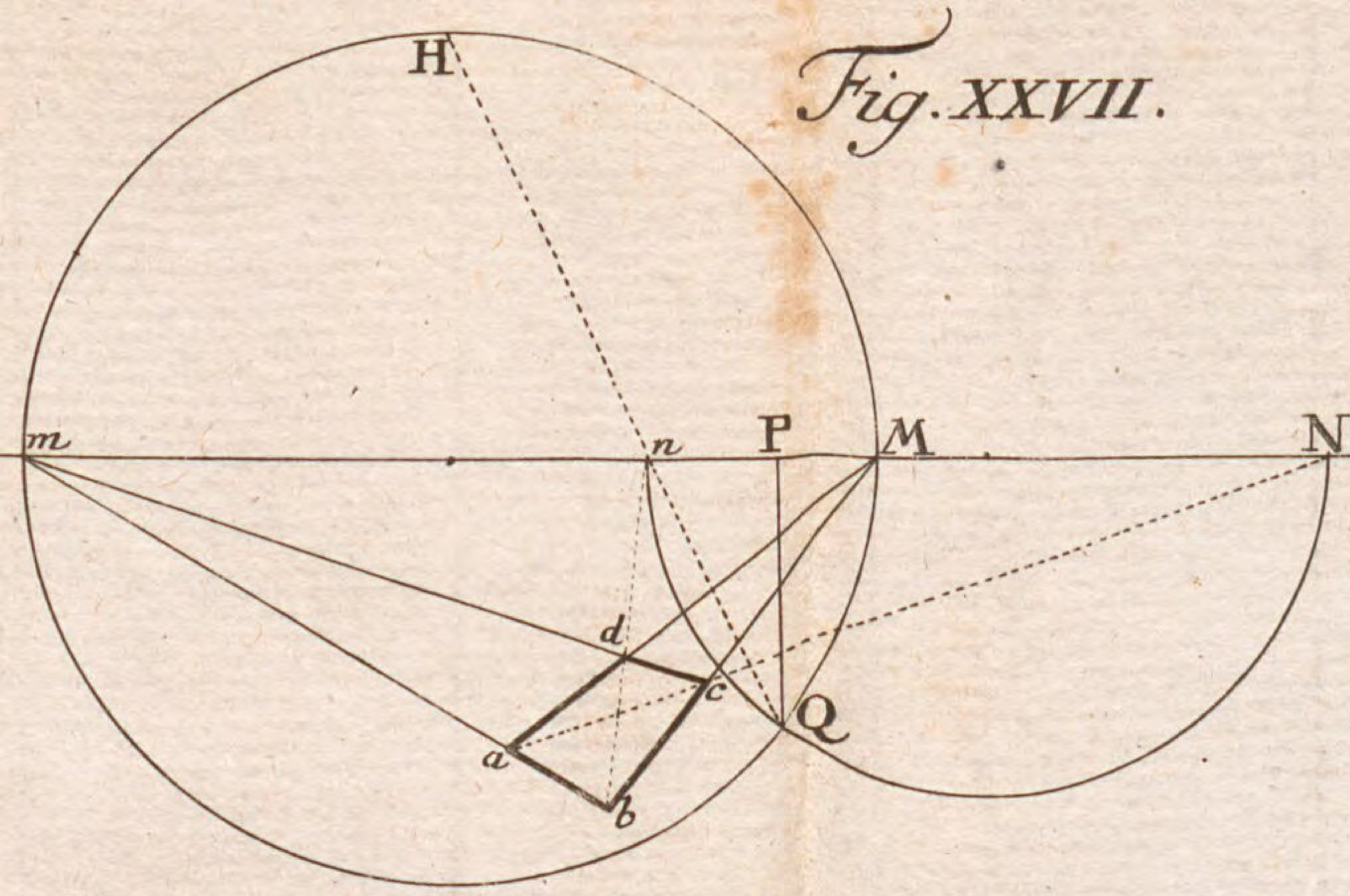


Fig. XXVIII.

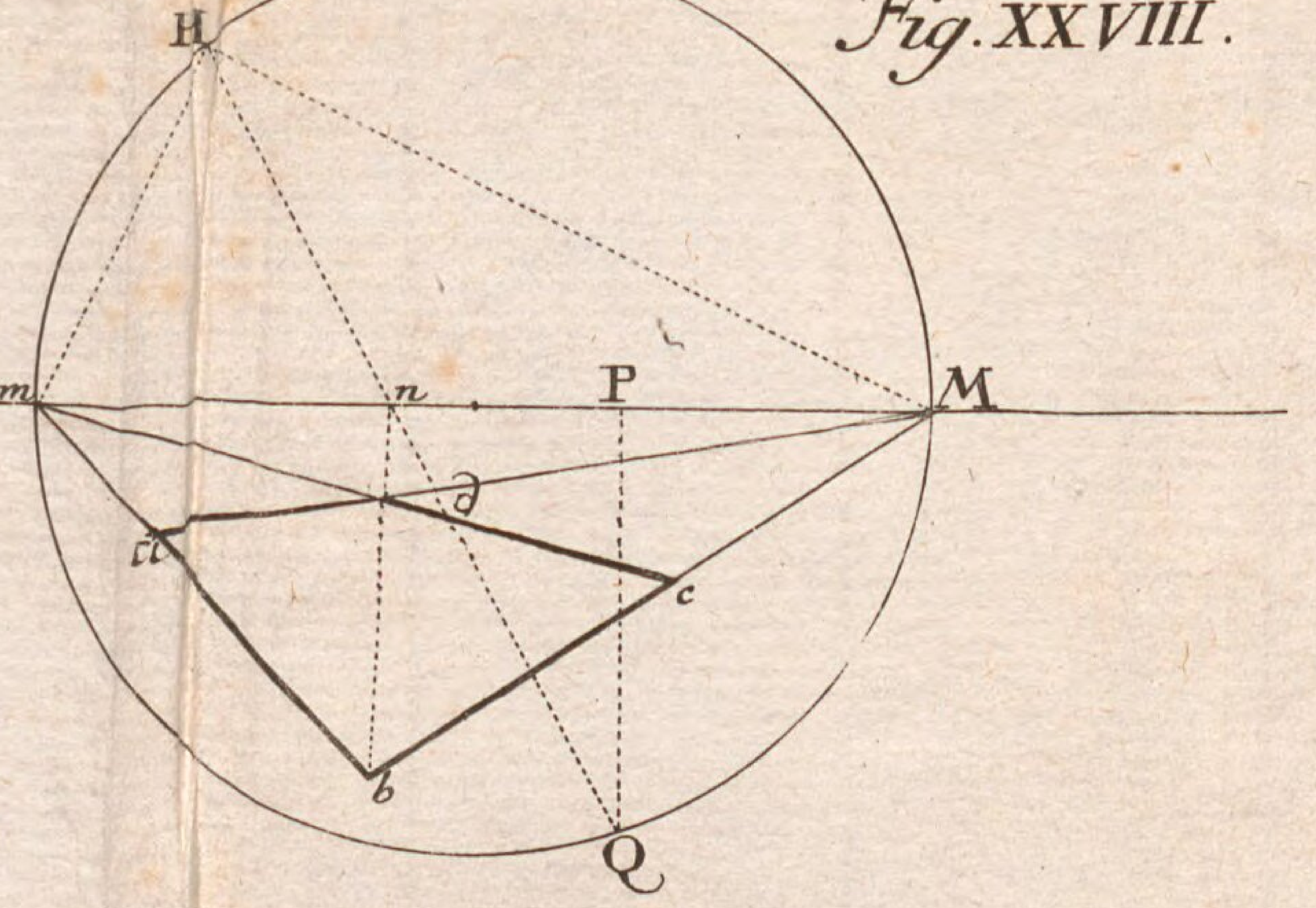


Fig. XXX.

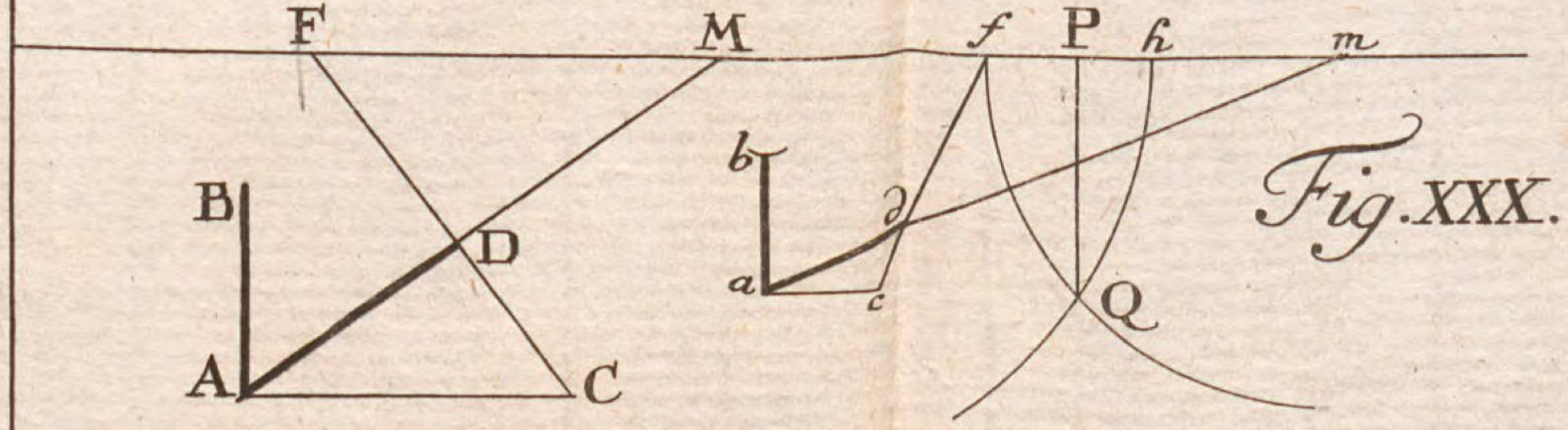


Fig. XXXII.

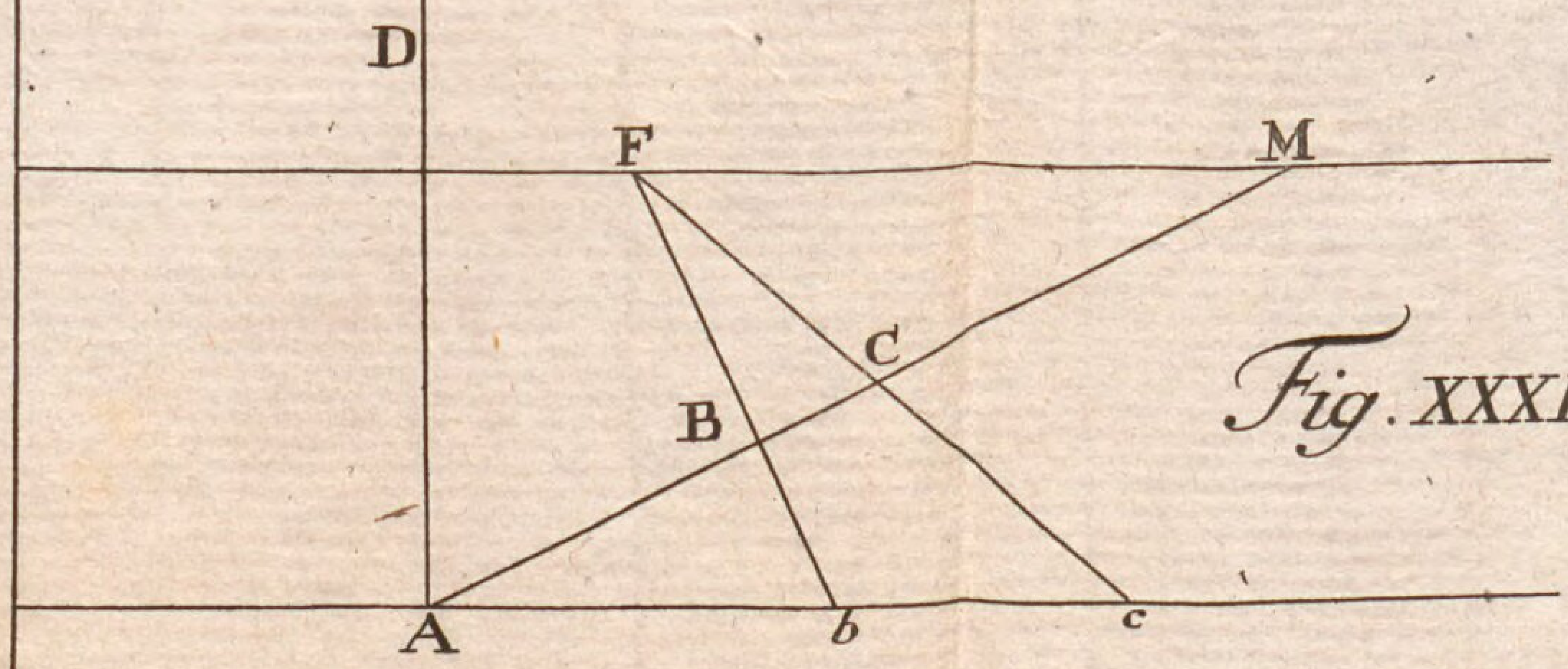
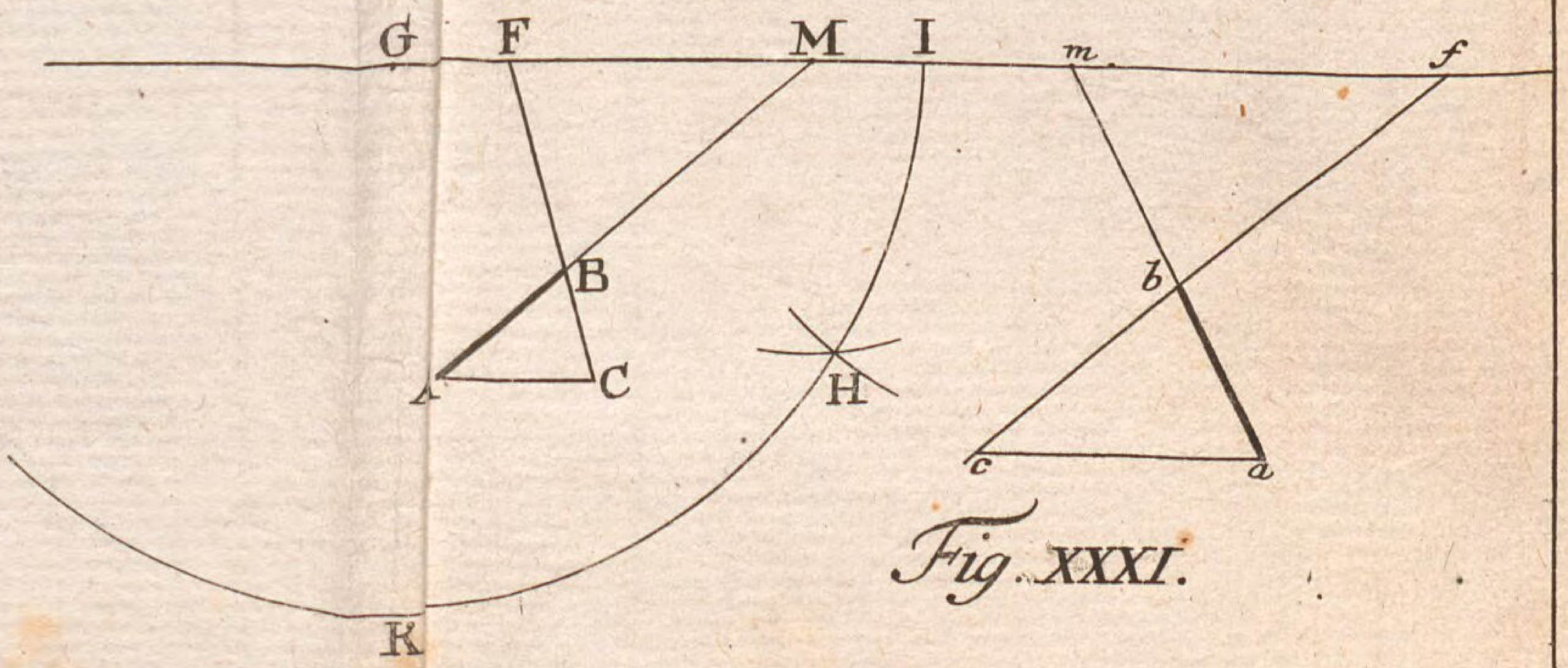


Fig. XXXI.



J. R. Holzhalb sc.

Tab. VI.

Tab. VII.

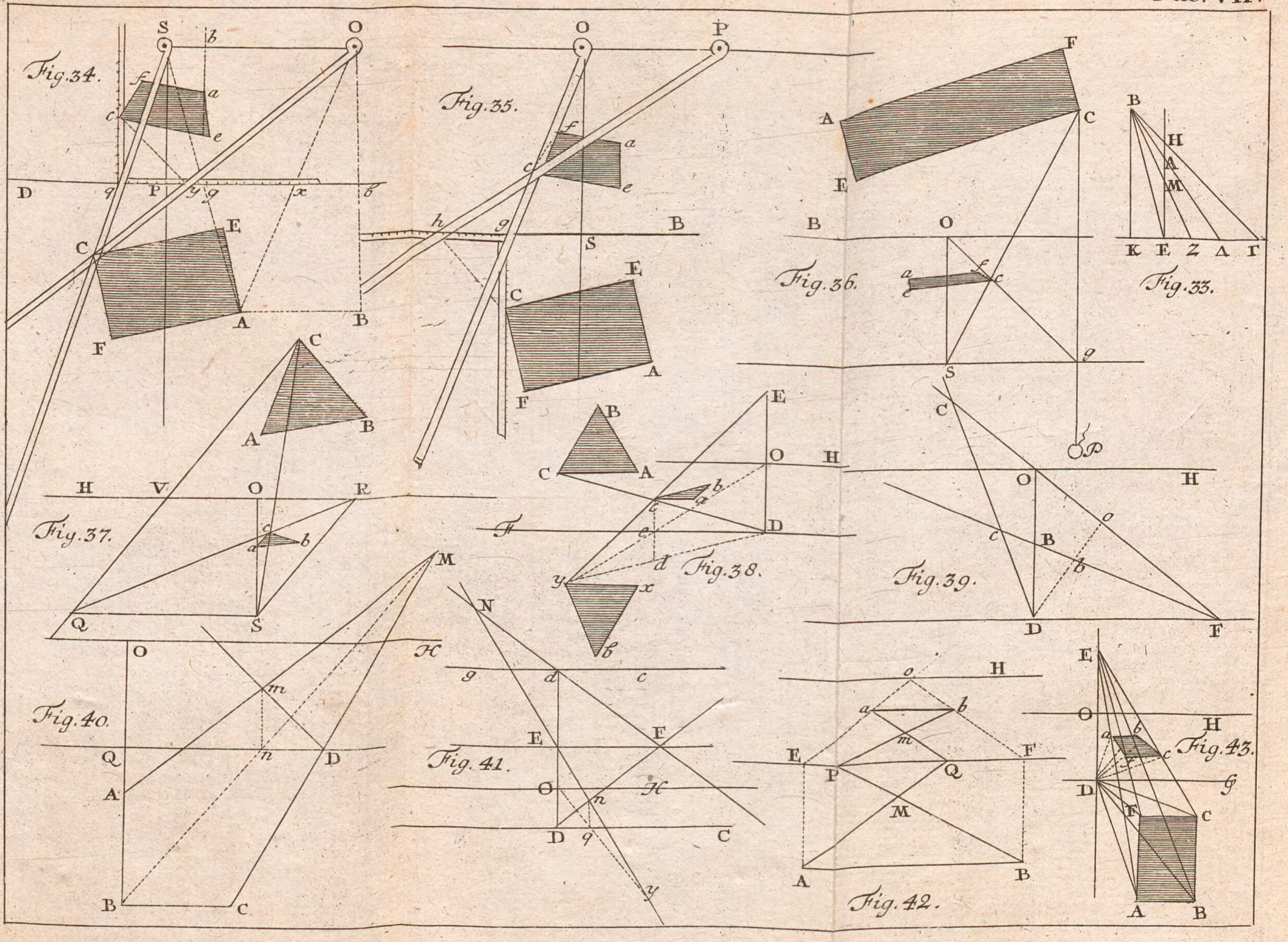


Fig. 34.
Fig. 35.
Fig. 36.
Fig. 33.
Fig. 37.
Fig. 38.
Fig. 39.
Fig. 40.
Fig. 41.
Fig. 42.
Fig. 43.

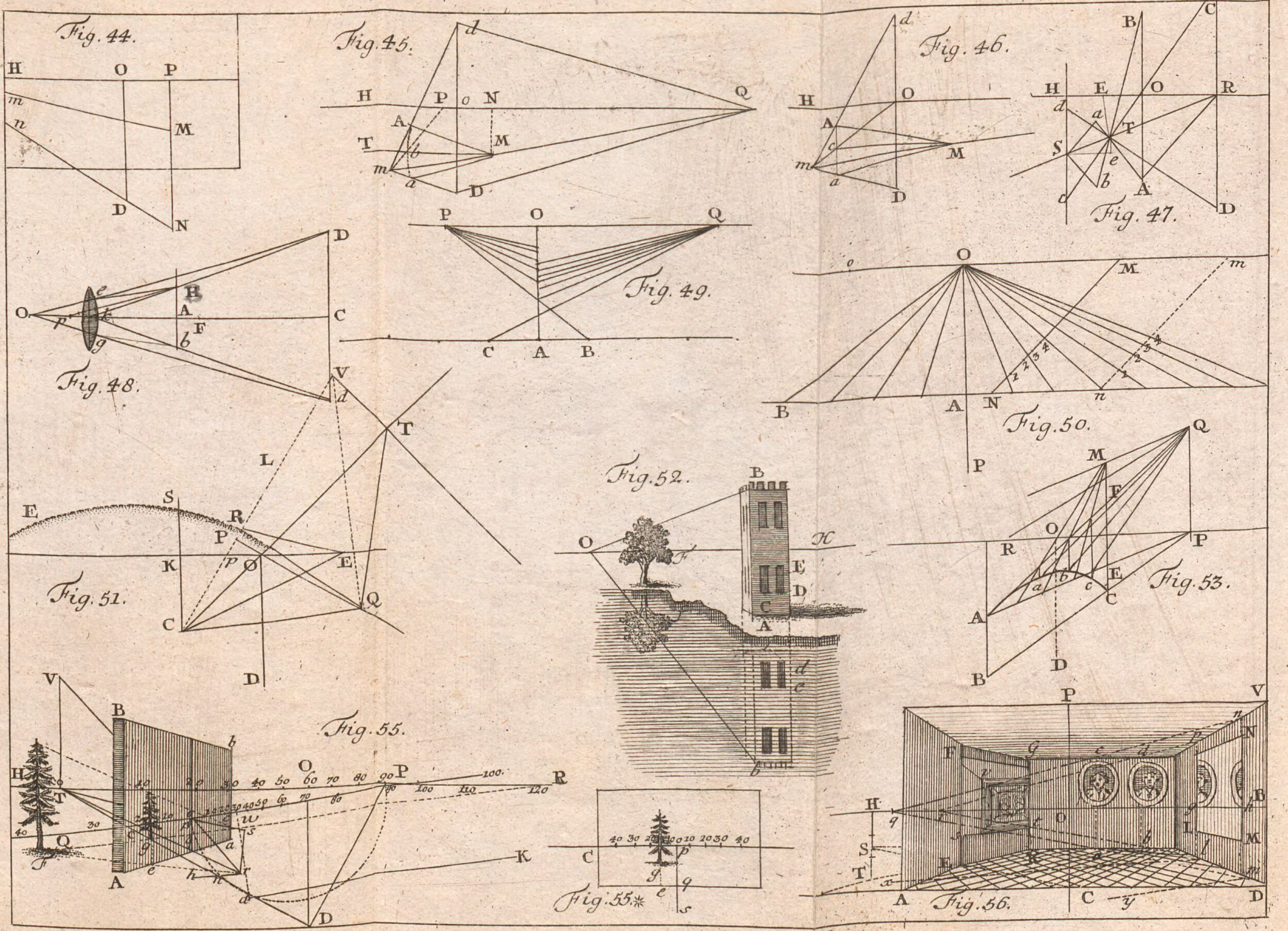
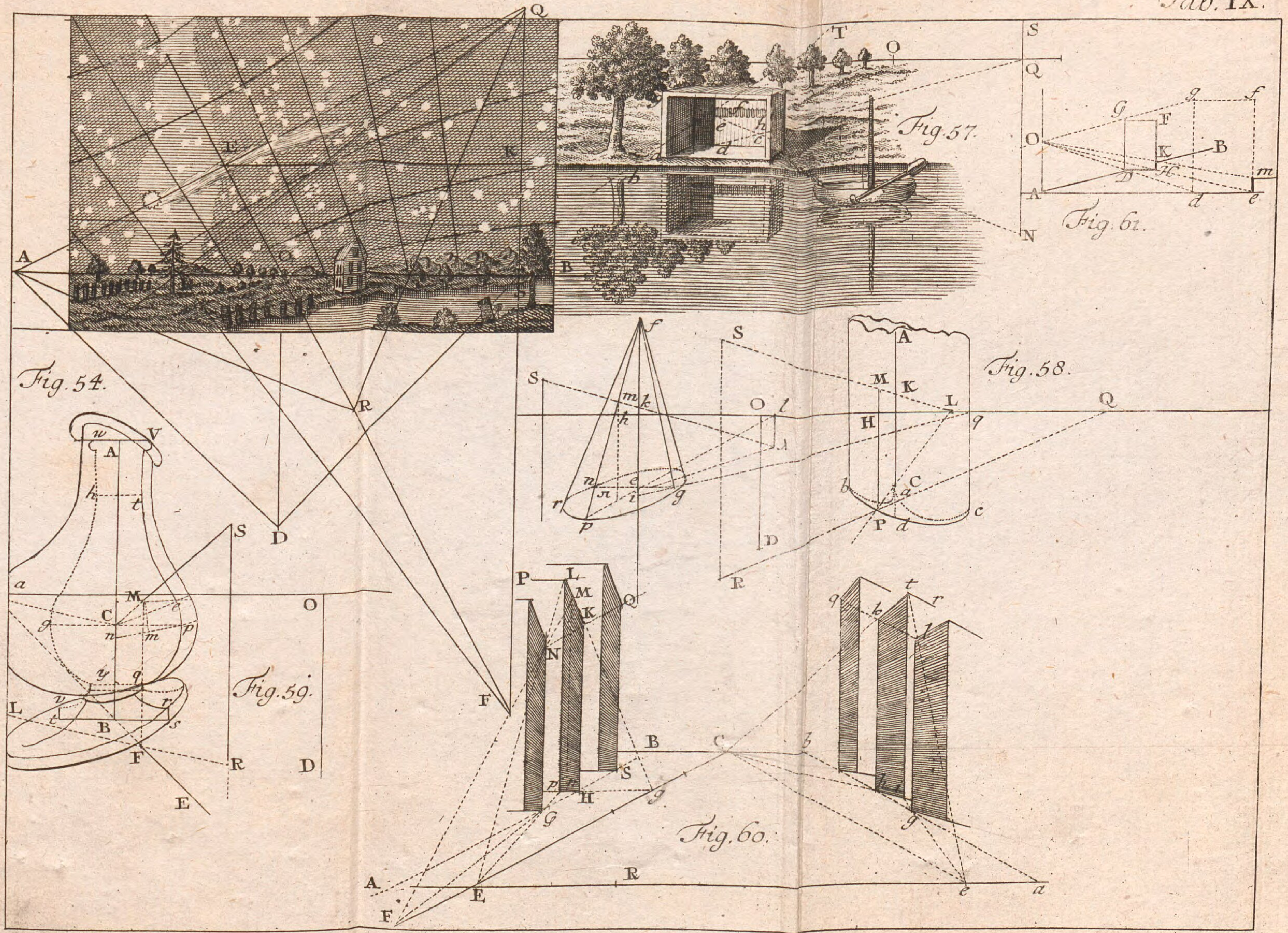


Fig. 44.
Fig. 45.
Fig. 46.
Fig. 47.
Fig. 48.
Fig. 49.
Fig. 50.
Fig. 51.
Fig. 52.
Fig. 53.
Fig. 55.
Fig. 55.*
Fig. 56.

Tab. IX.



Tab. X.

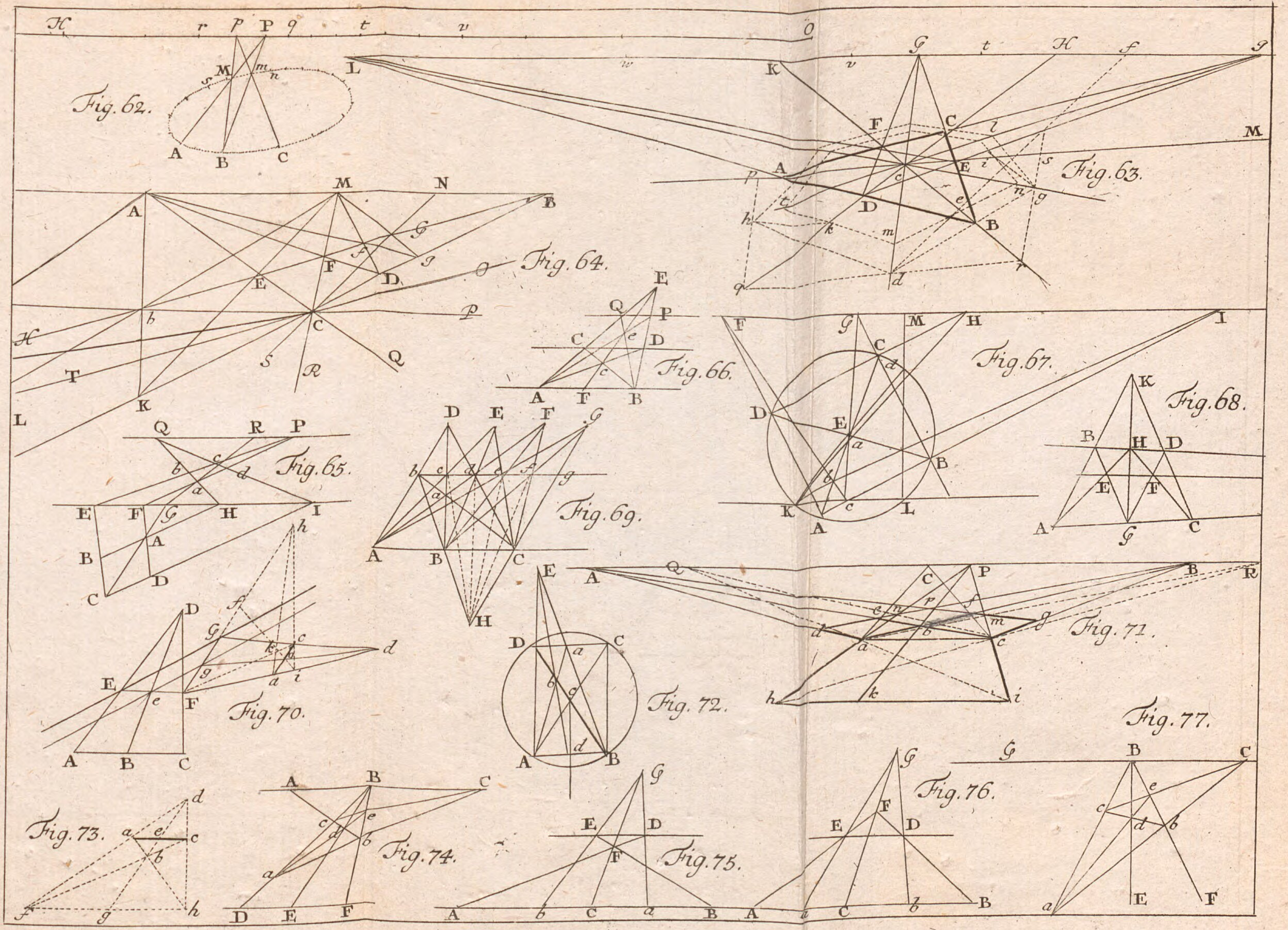


Fig. 62.
Fig. 63.
Fig. 64.
Fig. 65.
Fig. 66.
Fig. 67.
Fig. 68.
Fig. 69.
Fig. 70.
Fig. 71.
Fig. 72.
Fig. 73.
Fig. 74.
Fig. 75.
Fig. 76.
Fig. 77.

Tab. 4 N3

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Lambert, Johann Heinrich,

J. H. Lamberts freye Perspective, oder Anweisung, jeden perspektivischen Aufriß von freyen Stücken und ohne Grundriß zu verfertigen

Bd.: 2

Zürich (1774)

Math.a. 147-1/2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11174241-0
VD18 12087238-001